

Continuation of PCT/JP02/05279  
Completion of Claim for Priority dated: December 1, 2003

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant : NISHIDA et al.  
Appl. No. : Continuation of PCT/JP02/05279  
Filed : This application filed herewith: December 1, 2003  
Title : METHOD OF PREPARING FRY COOKED PRODUCT AND  
FRY COOKING DEVICE

Docket No.: : NISH3003/REF  
Customer No: : 23364

**COMPLETION OF CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants hereby submit the official certified copies of priority document numbers PCT/JP01/10089 and JP2001-165762 in connection with the above identified application, benefit of which is claimed in the declaration of this application. The Examiner is most respectfully requested to acknowledge receipt of these certified copies in the next Official Action.

Respectfully submitted,

BACON & THOMAS, PLLC

By: Richard E. Fichter  
Richard E. Fichter  
Registration No. 26,382

625 Slaters Lane, 4<sup>th</sup> Fl.  
Alexandria, Virginia 22314  
Phone: (703) 683-0500  
Facsimile: (703) 683-1080

REF:kdd  
Completion of Claim for Priority.wpd

December 1, 2003

# 日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2001年11月19日

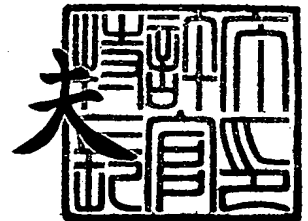
出 願 番 号  
Application Number: PCT/JPO1/10089

出 願 人  
Applicant (s): 日清オイリオ株式会社  
日清プラントエンジニアリング株式会社  
西田 稔  
奥村 彰  
乾 利之

2003 年 11 月 20 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証平 15-500325

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年11月19日（19.11.2001）月曜日 10時28分06秒

01S1473P

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP 01/10089
0-2	国際出願日	19.11.01
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.03.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	01S1473P
I	発明の名称	フライ調理方法およびフライ調理器
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	日清製油株式会社
II-4en	Name	THE NISSHIN OIL MILLS, LTD.
II-5ja	あて名:	104-8285 日本国 東京都 中央区 新川1丁目23番1号
II-5en	Address:	23-1, Shinkawa 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8285 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0468-37-2461
II-9	ファクシミリ番号	0468-37-2506
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
III-1-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
III-1-4ja	名称	日清プラントエンジニアリング株式会社
III-1-4en	Name	NISSHIN PLANT ENGINEERING CO., LTD.
III-1-5ja	あて名:	235-8558 日本国 神奈川県 横浜市磯子区 新森町1番地
III-1-5en	Address:	(No)1, Shinmori-machi, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 235-8558 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

III-2 III-2-1 III-2-2 III-2-4j a III-2-4e n III-2-5j a  III-2-5e n  III-2-6 III-2-7	<p>その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。</p> <p>氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:  Address:  国籍(国名) 住所(国名)</p>	<p>出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)</p> <p>西田 稔 NISHIDA, Minoru 239-0841 日本国 神奈川県 横須賀市 野比 3-1-6-204 3-1-6-204, Nobi, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0841 Japan 日本国 JP 日本国 JP</p>
III-3 III-3-1 III-3-2 III-3-4j a III-3-4e n III-3-5j a  III-3-5e n  III-3-6 III-3-7	<p>その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。</p> <p>氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:  Address:  国籍(国名) 住所(国名)</p>	<p>出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)</p> <p>奥村 彰 OKUMURA, Akira 232-0006 日本国 神奈川県 横浜市南区 南太田 1-49-35 1-49-35, Minamiota, Minami-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 232-0006 Japan 日本国 JP 日本国 JP</p>
III-4 III-4-1 III-4-2 III-4-4j a III-4-4e n III-4-5j a  III-4-5e n  III-4-6 III-4-7	<p>その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。</p> <p>氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:  Address:  国籍(国名) 住所(国名)</p>	<p>出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)</p> <p>乾 利之 INUI, Toshiyuki 243-0411 日本国 神奈川県 海老名市 大谷 4807-7 4807-7, Oya, Ebina-shi, Kanagawa 243-0411 Japan 日本国 JP 日本国 JP</p>

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

01S1473P

原本（出願用） - 印刷日時 2001年11月19日（19.11.2001）月曜日 10時28分06秒

III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4j a	氏名(姓名)	西田 稔
III-2-4e n	Name (LAST, First)	NISHIDA, Minoru
III-2-5j a	あて名:	239-0841 日本国 神奈川県 横須賀市 野比 3-1-6-204
III-2-5e n	Address:	3-1-6-204, Nobi, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0841 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4j a	氏名(姓名)	奥村 彰
III-3-4e n	Name (LAST, First)	OKUMURA, Akira
III-3-5j a	あて名:	232-0006 日本国 神奈川県 横浜市南区 南太田 1-34-49
III-3-5e n	Address:	1-34-49, Minamiota, Minami-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 232-0006 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-4	その他の出願人又は発明者	
III-4-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4j a	氏名(姓名)	乾 利之
III-4-4e n	Name (LAST, First)	INUI, Toshiyuki
III-4-5j a	あて名:	243-0411 日本国 神奈川県 海老名市 大谷 4807-7
III-4-5e n	Address:	4807-7, Oya, Ebina-shi, Kanagawa 243-0411 Japan
III-4-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-4-7	住所 (国名)	日本国 JP

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	鈴江 武彦
IV-1-1en	Name (LAST, First)	SUZUYE, Takehiko
IV-1-2ja	あて名:	100-0013 日本国 東京都 千代田区 霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國特許法律事務所内
IV-1-2en	Address:	c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3502-3181
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3501-5663
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	村松 貞男; 橋本 良郎; 河野 哲; 中村 誠
IV-2-1en	Name(s)	MURAMATSU, Sadao; HASHIMOTO, Yoshiro; KOHNO, Akira; NAKAMURA, Makoto
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-3	国内特許(この版の EASY の配布後に特許協力条約の締約国になった国)	OM オマーン ZM ザンビア

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

01S1473P

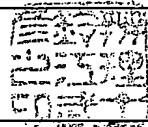


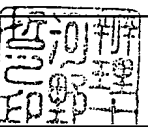
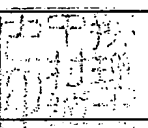
原本（出願用） - 印刷日時 2001年11月19日（19.11.2001）月曜日 10時28分06秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2001年05月31日 (31.05.2001)	
VI-1-2	出願番号	特願2001-165762	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合）	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書（申立てを含む）	5	-
IX-2	明細書	50	-
IX-3	請求の範囲	5	-
IX-4	要約	1	01s1473p.txt
IX-5	図面	11	-
IX-7	合計	72	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号		
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

01S1473P

原本（出願用） - 印刷日時 2001年11月19日（19. 11. 2001）月曜日 10時28分06秒

X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	鈴江 武彦	
X-2	提出者の記名押印		
X-2-1	氏名(姓名)	村松 貞男	
X-3	提出者の記名押印		
X-3-1	氏名(姓名)	橋本 良郎	
X-4	提出者の記名押印		
X-4-1	氏名(姓名)	河野 哲	
X-5	提出者の記名押印		
X-5-1	氏名(姓名)	中村 誠	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	19.11.01
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--



## 明 細 書

## フライ調理方法およびフライ調理器

## 技術分野

本発明は、フライ調理方法、およびフライ調理器に関する。

## 背景技術

フライ調理において、フライ調理品の品質を好適にするとともに、使用する油脂の品質を管理することが重要である。

食用油はフライ調理によって空気中の酸素、ヒーターからの熱、揚げ種からの水等の影響により分解や重合などの化学変化を受け、遊離脂肪酸、カルボニル化合物、重合物などの油脂劣化物を生じる。これら油脂劣化物はフライ調理時間の経過とともにフライ油中に蓄積され、さらに揚げ種から分離した揚げかすや揚げ種から溶出する動物脂なども加わって、フライ油は着色、粘度、発煙、泡立ちの増加をまねくとともに不快臭・不快味を呈するようになる。このようなフライ油で揚げたフライ品は、風味が低下し外観も油っぽくなって商品価値が大きく低下する。従って、フライ油は常に劣化度が低い状態で使用しなければならない。

従来のフライ調理器（フライヤー）では、フライ油の劣化および油脂劣化物の蓄積は避けられず、そのためにある程度劣化度が高くなった段階で、フライ油の全量または一部を廃棄し、新鮮なフライ油と入れ替える必要があった。劣化フライ油の廃棄作業は手間がかかるうえ、高温状態のフライ油を廃棄する場合には火傷などの危険を伴う。発生した廃油の処分は、廃油処理業者に引き渡すケースが多いが、近年では有

償での引き取りが一般的となり、その際必要な廃油処理費用が事業者にとって大きな負担になっている。また、産業廃棄物の削減という観点からも廃油の発生をなるべく減少させたいという事業者のニーズは高まっている。

廃油の発生を減少させる方法は、使用中のフライ油の劣化を抑える方法と、劣化したフライ油を使用後に浄化する方法とに大別することができる。使用中のフライ油の劣化を抑える方法としては、フライ油にセラミックや焼成骨粉などの多孔質物質を沈めたり（特開平０９－１４２９５０号公報、特開昭６２－１０１６９９号公報）、調理中にフライ油に電圧や電流を印加する方法（特開平０９－１００４８９号公報、特開平１０－２７６７４４号公報）が提案されている。しかしながら、これらの方法ではフライ油の劣化を効果的に抑えることは難しく、装置の導入費用やランニングコストが高額であるという問題があった。

一方、劣化したフライ油を浄化する方法としては、活性炭や活性白土などの多孔質や極めて目の細かい濾紙等による吸着・濾過作用を利用したものが実用化されている。この方法は、微細な揚げかすの除去やフライ油の色の回復には一定の効果を示すが、劣化フライ油中に大量に生じた油脂重合物や油脂分解物などを除去する効果は限定されている（特開昭５６－１６６８２０号公報、特開２０００－１７８５７８号公報）。

特に、フライ油の劣化を抑制する方法として、特開昭６２－２２０１６０号公報に、フライ油の張り込み量（リット

ル) に対する時間あたりのフライ数量 ( $\text{kg} / \text{時}$ )、すなわちフライ油回転率を  $100\% / \text{時}$  以上とし、かつフライ油の張り込み量 (リットル) に対する空気との接触面積 ( $\text{cm}^2$ ) の比を  $140$  以下とする調理方法が開示されている。しかし、フライ油の劣化を防ぐために、フライ油の回転率を高めること、フライ油と空気との接触面積をできるだけ抑えることが効果的であることそれ自体は、当業者にとって周知の事項である。また、フライ油回転率を  $100\%$  以上とすることは、大量の揚げ物を長時間にわたり間断なく揚げている食品工場の大型連続フライヤーでは可能であるが、惣菜店やスーパーマーケットで使用している数十～数リットルの中小型フライヤーでは事実上不可能である。また、中小型フライヤーでは、フライ油の張り込み量 (リットル) に対する空気との接触面積 ( $\text{cm}^2$ ) の比はほとんどの場合  $140$  以下である。また、この比は結局油層の深さ ( $H$ ) の逆数 ( $1 / H$ ) に相当するものである。本公報はこの  $H$  が約  $7.2 \text{ cm}$  以上である全てのフライヤーに言及している結果、實際上あらゆるフライヤーをその範囲内のものとしているといえる。本公報には、油層の形状等からフライ油の劣化の問題を解決する方法等が示されていない。

従って、本発明は、フライ作業に使用する油脂類中の劣化物濃度の上昇を抑制することで当該油脂の品質を保持し、フライ調理品の品質を好適に保持することができるフライ調理方法を提供することを目的とし、また、該調理方法を好適に実施できフライ調理器を提供することを目的とする。

## 発明の開示

上記課題を解決するために、本発明によれば、フライ調理する油層の油面の面積  $S_A$  と油底から油面までの高さ  $H_A$  とが、 $H_A / S_A^{-2} = 0.6 \sim 3.5$  なる関係を満たす条件の下で該油層中でフライ調理することを特徴とするフライ調理方法が提供される。

また、本発明によれば、油面に対応する開口部の面積  $S_B$  と該開口部から底までの深さ  $H_B$  とが、 $H_B / S_B^{-2} = 0.8 \sim 4.0$  なる関係を満たすフライ油槽を有することを特徴とするフライ調理器が提供される。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明のフライヤー装置の一例を示す斜視図である。

図 2 は、図 1 に示すフライヤー装置のフライ調理器の概略断面図である。

図 3 は、給油機構を備えたコントロールボックスの回路構成を示す図である。

図 4 は、給油機構の概略断面図である。

図 5 は、扁平形状の具材を立てた状態に保持するための具材キャリアを示す側面図である。

図 6 は、具材を載置する棚段複数段有する具材キャリアを示す側面図である。

図 7 は、本発明のフライ調理器の  $H_B / \sqrt{S_B}$  の値を従来のフライ調理器と比較してプロットした図である。

図 8 は、実施例 1 におけるフライ日数とフライ油脂の酸価

との関係を示すグラフである。

図 9 は、実施例 1 におけるフライ日数とフライ油脂の色度との関係を示すグラフである。

図 10 は、実施例 1 におけるフライ日数とフライ油脂中の重合物との関係を示すグラフである。

図 11 は、実施例 1 におけるフライ日数とフライ油脂の動粘度との関係を示すグラフである。

図 12 は、実施例 2 におけるフライ日数とフライ油脂の酸価との関係を示すグラフである。

図 13 は、実施例 2 におけるフライ日数とフライ油脂の色度との関係を示すグラフである。

図 14 は、実施例 2 におけるフライ日数とフライ油脂中の重合物との関係を示すグラフである。

図 15 は、実施例 2 におけるフライ日数とフライ油脂の動粘度との関係を示すグラフである。

図 16 は、実施例 3 における各回転率（1%～6%）毎の劣化度（重合物量）の経時変化を示すグラフである。

図 17 は、実施例 8 におけるフライ油を加熱したときの油温と加熱時間との関係を示すグラフである。

図 18 は、実施例 9 における長期間フライ作業を行った場合の油脂の劣化度（重合物）の経時変化を示すグラフである。

図 19 は、実施例 10 における回転率 3.9%と 6%の場合の劣化度（重合物）の経時変化を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

既述のように、本発明は、フライ調理を、フライ調理する

油層の油面の面積  $S_A$  と油底から油面までの高さ  $H_A$  とが、  
 $H_A / S_A^{-2} = 0.6 \sim 3.5$  なる関係を満たす条件の下  
 で行うことを規定する。

先に述べたように、フライ調理について管理が必要なのは、  
 主にフライ調理品の品質と、油脂の品質についての管理であ  
 る。

ここで、油脂の品質に関し、油脂の劣化度を左右する要因  
 としては、油面の表面積と油脂の体積（若しくは重量）が重  
 要であるとされている。つまり、油面の表面積を  $S$  とし、油  
 脂の体積を  $V$  とすると、劣化速度は、 $S / V$  と比例関係にあ  
 ることが知られている。ここで、油底から油面までの高さを  
 $H$  とした場合、 $V = S \times H$  であることから、劣化速度は  $1 / H$   
 $H$  に比例することとなる。つまり、劣化速度、言い換えると  
 劣化し易さとは、油底から油面までの距離である  $H$  によって  
 支配され、表面積  $S$  や体積  $V$  自体は直接関係ないことになる。  
 これは、高さ  $H$  が同じである場合は、油面の表面積  $S$  が広か  
 ろうが、狭かろうが、その劣化し易さに差異はないというこ  
 とになり、高さ  $H$  が同じであれば、縦長の立方体の油層の場  
 合でも、横に扁平形の立方体の油層の場合でも油脂の劣化し  
 易さに差異はないということになる。

ところで、フライ中の油脂の品質を一定以上に保つため  
 に、まず、油の劣化を抑制することが考えられる。しかし、  
 これのみでは限界があり、比較的早い時間で油脂は使用限界  
 に達する。そうなると、油層中の油脂をすべて廃棄し、新油  
 に交換する必要がある。この場合、新たに大量の新油が必要

となる他、廃油の処理も併せればコスト面、環境面に悪影響が生じる。昨今、廃棄物の処理には特にコストや必要な手間が増えているため、大きな問題である。また、この廃油量、必要な新油量は、油層が大きいほど多くなり、それぞれのコストも増加する。

ここで、本発明等が、フライ調理に関する油脂の品質について鋭意検討した結果、油脂の劣化し易さだけでなく、実際のフライ作業においては、フライ用具材が吸油した分を補うために添加する新油量等がフライ調理中の油脂の品質に大きな影響を与えていることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、フライ調理中の油脂の品質を評価・管理する視点として、油脂中に存在する劣化物を一定量以下に抑制するということに注目した。この劣化物を一定量以下に抑制する方法として、従来の油脂の劣化を抑制するというに加えて、油層中の油脂量に対する新油の添加量、すなわち、回転率を高くすることを視点として上記目的を達成している。ここで、回転率は下式（１）から求められる。

$$\text{回転率（\%／時）} = (\text{時間当たりの給油量（g／時）} \div \text{油層中の油脂量（g）}) \times 100（\%） \quad （１）$$

本発明において、実際のフライ作業を詳細に観察・検討した結果、油脂の品質管理として、油脂の劣化を抑制すること、回転率を高くすることの双方により対応することが好ましいことが見出されている。ここで、単に吸油量を多くすることだけでなく、本発明においては以下のような思想により、目的を達成している。

すなわち、上記の通り  $V = S \times H$  の関係があるが、まず、劣化度を低くするためには酸素との接触面である油面の表面積  $S$  を小さくすることが好ましく（体積  $V$  は大きいことが好ましい）、また、回転率を上げるには逆に  $V$  を小さくすることが好ましい。この時点では  $H$  は特に制限されず、現実性のある値であれば良い。

ここで、体積  $V$  は、使用する具材の量により自動的に限定されてしまう。下記にも詳述するが回転率を高くしたい場合には、 $V$  はできるだけ小さいものとすることが好ましい。

上記限定された体積を仮に固定値  $V_0$  とした場合、上述の通り  $S$  は小さい方が好ましいため、 $H$  は必然的に大きい値が好ましいということになる。

ここで、 $S$  や  $H$  の値は現実性を考えるとある程度の範囲に限定される。本発明は、 $S$  と  $H$  の関係について、一定の関係を保つ場合において、上記油脂の好適な品質保持と、フライ作業性とを満たすものとなることを見いだしたものである。

すなわち、本発明は、フライ調理方法に関し、フライ油面の面積  $S_A$  と油底から油面までの高さ  $H_A$  について、 $H_A / S_A^{-2} = 0.6 \sim 3.5$ 、好ましくは  $0.65 \sim 3.0$ 、さらに好ましくは  $0.7 \sim 2.75$ 、特に好ましくは  $0.75 \sim 2.5$ 、最も好ましくは  $0.8 \sim 2.25$ 、特に最も好ましくは  $0.9 \sim 2.0$  となる条件で行うことを特徴とするフライ調理方法に関する。上述の通り、本発明においては、表面積  $S_A$  が小さく、高さ  $H_A$  は大きいことが好ましい。つまり、上記  $H_A / S_A^{-2}$  の値が大きいことが好ましい。し



かし、現実のフライ作業を考えると油面の表面積  $S A$  が小さすぎても作業性が悪く、高さ  $H A$  が大きすぎても油脂の対流が悪くなり均一にフライできない等の悪影響がある。本発明に従い、表面積  $S A$  と高さ  $H$  が上記関係にある場合において、上記悪影響を受けることなく、油脂の劣化を抑制し、高い回転率を達成し、油脂中に存在する劣化物を一定量以下に抑制することができる。

なお、通常のフライ調理器を使用してフライ調理を行う場合、 $H A / S A^{-2}$  の値は  $0.1 \sim 0.4$  程度で行われている。

本発明の条件でフライ調理する場合、例えば比較的縦長の立方体や円柱等の油層が想定される。上述の通り油脂量に対して表面積が少ないことから、空気に接触する面積が少なく、フライ調理中の油脂の劣化が抑制される。ここで、単に表面積が少なければ良いわけではなく、油層が縦長すぎるとフライ作業ができなかったり、加熱した油脂が対流しないため一部が過加熱されて逆に劣化が促進してしまったり、温度差が生じるためフライ「ムラ」が生じたりして、フライ調理に適さないことになることも上述の通りである。

そこで、上記の場合において、実際の作業を想定した場合、油面から油底（平均値）までの距離が  $10 \sim 200 \text{ cm}$ 、好ましくは  $10 \sim 100 \text{ cm}$ 、さらに好ましくは  $10 \sim 40 \text{ cm}$  である。また、表面積  $S A$  についても  $30 \sim 30,000 \text{ cm}^2$ 、好ましくは  $30 \sim 3,000 \text{ cm}^2$ 、さらに好ましくは  $30 \sim 1,000 \text{ cm}^2$  である場合が好ましい。實際上、

油面から油底までの距離が短すぎたり、表面積が狭すぎてもフライしにくい等の弊害が生じ、逆に、距離が大きすぎたり、表面積が広すぎると、実際の使用する油層が巨大すぎて現実に即しないことになるので好ましくない。

また、回転率を高くするためには上記式（１）からも分かるように、吸油量と油脂量の関係が重要である。油脂量（油層中の油脂量）に関しては、少ないほど好ましいということになる。つまり、設定される前記  $V_0$  が少ないほど好ましいということになる。これは、言い換えると、一定量の具材が少ない油脂で調理されること、つまり、具材の充填率が高いほど好ましいということになる。

よって、本発明は、好ましくは、調理時に油層に充填される具材の総体積に対する具材の総体積と油層体積との和の百分率（具材総体積／（具材層体積＋油層体積）×１００）で表される具材の充填率が１２％以上、好ましくは１４％以上、さらに好ましくは１６％以上となるようにして上記条件の下でフライ調理を行う。具材の充填率が、これらの範囲より低いと回転率の向上に寄与できず、この範囲より高いと具材が多すぎることでなり、好適なフライ調理をすることができない場合もあり得るので好ましくない。なお、通常のフライ調理における充填率は４～８％である。

具材の充填率が高いということは、言い換えると、具材に対する油量が少ないということであり、同じ具材を調理するのにより少ない油量で行うということである。本発明において、例えば具材（体積）に対する油量（体積）は  $7.4 (V$

／V) 以下、好ましくは6.2 (V/V) 以下、さらに好ましくは5.3 以下とすることができる。本発明によれば、この油／具材の体積比は、2 まで減少させることができる。

特に、形状が偏平状である具材において、その広い面を油面と垂直の関係となるようにし、調理を行うことで、具材の充填率を上げることができ、上記条件でフライ調理することができる。また、特に、偏平状具材を、その広い面を油面と垂直の関係となるようにキャリアーに設置しフライ調理を行うことで、好適に上記フライ調理を行うことができる。ここで、垂直な関係とは完全な垂直のみを示すのではなく、具材が見た目に「立てた」状態であることをいう。

さらには、具材を油面より下になるように設置しフライを行うことで、上記充填率を上げることができる。これにより上述の通り、回転率を高くすることができ、油脂の品質を好適に維持することに寄与する。さらに下記に示すように、作業環境、フライ調理品への好適な効果を得ることができる。

つまり、具材の充填率を上げることにより、具材量に対し、通常に比べ小さな油層でフライ調理することができる。これは、油層自体を小さくすることができるため機器をコンパクトにできるという作業面でのメリットや、使用する油量が少なくて済むというコスト面でのメリット、発生する廃油が少ないという環境上等のメリットを有する。

フライ調理に使用される油脂の量は、油層の大きさに加え、差し油の量、廃油の量が大きく影響する。本発明の方法およびフライ調理器は同じ具材に対して少ない油量で調理するこ

とができること、つまり、油層が小さいこと、また、具材の吸油量が少ないため差し油量が少ないこと、さらには油脂に含まれる劣化物を一定以下に抑制維持することができるため、廃油の発生時期を遅らせること、さらには実質上廃油が発生しないように調整することができるため、油脂の使用量を大幅に低減させることができる。ここで、油脂の使用量に対し最も影響を与えるのは廃油である。つまり、廃油として使用している油脂を廃棄した場合、油層分の新油を新たに使用しなければならないため、結果として油脂の使用量が大幅に増えることになる。本発明によれば、廃油が発生しない程度の短期間での使用においても、従来に比べてその使用量を例えば有意に低減することができる。ここで、従来における標準的なフライ調理条件は  $HA / SA^{-2} = \text{約 } 0.3$ 、具材充填率 = 約 6 % と設定することができ、この条件を標準従来条件といい、この標準従来条件によりフライ調理方法を標準従来法という。本発明によれば、油脂の使用量は、標準従来法の 70 % 以下に低減することができる。さらに、廃油が生じた場合には、標準従来法の 65 % 以下、好ましくは 60 % 以下、さらには 55 % 以下、特に 50 % 以下に低減することができる。本発明における油脂の使用量は、標準従来法に比べて 10 % まで低減することができる。また、上述の様に、実質上廃油が生じない条件で長期運転することで、さらに低減することができる。以下に示す例えば実施例 9 において、例えば、廃油基準を重合物量が 5 % 以上とした場合、従来機では 80 時間毎に廃油が必要となり、その度に廃油が発生し、新油を大

量に使用しなければならないが、一方、本発明の場合、重合物量が常に2.5%以下に維持されるため、廃油は発生しないことになる。

また、本発明の方法およびフライ調理器においては、具材に対して使用する油脂量が少ないこと、熱効率が良いこと等の理由から、少ないエネルギーで運転することができる。特に、長時間運転するにつれ、その低減効果は大きくなるため、現実において好ましいといえる。その低減効果について、例えば使用した電気量によって標準従来法との比（使用エネルギー低減指数）を用いて示すと、本発明では、電気量は標準従来法の0.7以下、好ましくは0.65以下、さらに好ましくは0.6以下に低減されるが、長期運転を行うことにより、これ以上の効果を得ることができる。特に、常時フライ作業が行われてうるわけではなく、定期的、または注文等により不定期的に作業を行い、比較的空加熱が多い態様においては、従来に比べて、より低減効果を得ることができる。本発明によれば、この使用エネルギー低減指数は、0.15まで減少させることができる。

油層の油脂量を減らすためには、扁平な形状の底の浅い油層等を使用することもできるが、その場合、油面の面積が広いと油脂が劣化し易いこと、また、底が浅いため加熱器に付着して焦げた衣が具材に再付着して具材の品質や外観を損ねる等の悪影響がある。これに対し本発明は、縦形の油層で前述の本発明の条件を満たす場合において、上述の劣化抑制やフライ調理品への好適な効果を得ながら、油層の油脂量を

少なくし、回転率を上げることができる。

また、油面でなく油中でフライ調理することで、上述の通り多くの具材を調理することができるということに加え、全体をムラなくフライ調理することができる。通常のように油面付近でフライ調理する場合、油面から出ている部分と油面の下にある部分との温度差が大きいためムラになり易いこと、さらに、これらのムラを無くすためフライする面を変えて（引っ繰り返して）調整しているが完全とはいえない。本発明のフライ調理方法によれば、具材の全面から同じ温度で加熱するためムラなく均一に調理することができる。

特に、扁平状具材の場合には表、裏の両面をムラなく揚げるために常時監視し、裏返したりするという処理等をする必要もなく、両面がムラなくフライ調理される。

比較的縦長の油槽の深い部分で具材を調理する場合にも、具材から生じる無数の蒸気の気泡によりバブリングされ、油脂が攪拌され、油槽内の油温が均一に調整されるという効果を有する。本発明の方法およびフライ調理器においては、具材から発生する気泡により油層内の油が好適に対流するため、温度が均一となる。通常、油層の上下や左右での温度はかなり異なるが、また、具材間や具材と壁面の間には油が滞留してしまい、温度差の原因となるが、本発明の方法においては、これらの場所においても具材から生じる気泡により油が攪拌され、温度が均一となる。この結果、具材も均一に調理することができる。これらのことから、フライの「ムラ」を防止し、均一に加熱された好適なフライ調理品を得ることがで

きる。

本発明のフライ調理方法においては、具材を油中に沈めてフライ調理すること、また、油中で生じる気泡がバブリング効果を有し油を対流させることにより、全ての面を均一にフライ調理することができる。外観上からも、従来の油面に浮かせたフライ調理においては、油中にある面と、油面から出て空気に曝されている面とでは揚がり具合、具体的には色が異なっていたり、また、衣の状態が極端に異なっていたりするが、本発明においては外観上からも均一である。また、一度に複数の具材をフライ調理した場合でも、それぞれの具材の間に外観上の差異は無く、各具材が均一にフライ調理されていた。

また、フライ調理後（または一定時間後）の具材の中心温度を測定した場合、本発明の方法およびフライ調理器の場合、ばらつきが少ないことがわかった。このことから、各具材間において、均一に調理されていることがわかる。

また、全面から加熱するため、具材によっては、特に通常油面付近で浮かべてフライ調理する具材について、本発明の方法によりフライ調理時間を短縮することもできる。よって、高充填率で多くの具材を調理することができること、フライ時間を短くすることができる等のことから、本発明のフライ調理方法は、フライ作業の効率を向上させることができる。

さらに、本発明の方法およびフライ調理器においては、全面から加熱されていること、熱効率が良いこと等の理由から、短時間で具材の温度が上昇し、調理を進行させることができ

る。

加えて、充填率が高い過密状態でフライ調理を行うため、油脂中において具材から発生する蒸気の圧力で加圧状態となり、フライ調理に関して好適な影響を与える。フライ状態が良好となること、フライ調理時間が短縮されることが期待される。

また、偏平状具材がキャリアーで固定されているような場合においては、加圧状態であること、固定されていることの相乗効果により、衣等の剥離が大幅に抑制されるという効果も得られる。本発明の方法およびフライ調理器においては、具材から剥離する衣の量が少ないため、油の劣化や、フライ調理品に付着する等の悪影響を与え、かつ、廃棄物として生じる揚げかすの発生量を抑制することができる。標準従来法と比によって比較した場合、例えば0.8以下、好ましくは0.75以下、特に好ましくは0.7以下であり、揚げかすの発生量が抑制されていることがわかる。揚げかすの発生量は、0.3まで減少させることができる。これは、剥離した衣の「焦げ」等が原因となる油脂の劣化をも抑制するという効果が得られるため好ましい。また、フライ作業後の清掃も容易になるため好ましい。

本発明においては、劣化物が低レベルで抑制されているため油層内壁に付着する汚れが少ない。また、重合物や揚げかすの発生が少ないことから、その付着抑制効果は顕著である。また、特に付着しやすい油面付近についても、油中において発生する気泡等によるバブリング効果により油面の変動が大



きいため汚れが付着しにくいという特徴がある。これらにより、油層内壁、特に通常多く付着する油面付近に汚れが付着することを防ぐ効果を有する。

油面に具材が浮かんでいる状態でフライ調理する場合は、油面の上に出ている部分や、油面付近から水分が蒸発するが、本発明のように油脂中に具材が存在する状態でフライ調理をする場合は、全ての蒸発する水分は油脂中で発生し、油面へ向かう。この結果、油面付近における蒸気の濃度が高くなる。これは言い換えると酸素濃度が低くなるということであり、フライ調理中の油脂の劣化を抑制する効果が得られる。このことに加え、本発明の調理方法においては、空気と接する油面の面積が通常の場合に比べて狭く設定されているため、その相乗効果から、より劣化抑制効果が好適に得られる。

また、本発明のフライ調理方法ではフライ調理中、常に油脂中の具材から蒸気が発生し、具材全体が泡で覆われるため不要な油分が吸収されにくいという特徴がある。これにより、フライ調理品の風味が油っぽくなく、風味が良好であること、また、吸油量が少ないため油脂の使用量が少なくて済むというメリットを有する。

また、形状が偏平状である具材について、その広い面を油面と垂直の関係となるようにし、調理を行うこと、つまり、立てた状態でフライ調理することにより、上記のような各種効果を得ることができるが、さらに、フライ調理後において、フライ調理済み具材を油脂中から取り出す時にもその状態を保持して取り出す、つまり、立てたまま取り出すことによっ

て、具材の衣等の吸油量を大幅に減らすことができることができる。これは、取り出す時に油が乗る面の面積が小さいことおよび具材の下面の面積が小さいことが一因であると考えられる。広い面を油面と平行に向けて取り上げた場合には、多量の油脂を乗せて取り上げることとなり、また具材の下面に油が溜まることにより、吸油量が多くなるが、本発明では、上記の態様で取り出すことにより、このような弊害を防止している。

本発明のフライ調理方法で得られるフライ調理品は吸油量が少ないため、風味面からは油っぽくないため好ましく、従来法により得られるフライ調理品よりもローカロリーであるためカロリーを気にする者に対して好ましい。吸油量は、例えば標準従来法によりフライ調理した場合と比（吸油量指数）によって比較すると0.85以下、好ましくは0.8以下、特に好ましくは0.75以下、特に最も好ましくは0.725以下となり、吸油量が少ないことがわかる。本発明では、0.5までの吸油量指数を達成することができる。

このように、フライ作業中の油脂の使用量を減らすことができるとともに、フライ調理品の味・風味、特に油っぽさを大幅に抑制することができる。

また、通常のフライ作業では、フライ作業中に剥離した衣等の焦げが、新しいフライ具材の上にのったりする 경우가多く、見た目や味に悪影響を与えてきたが、上記のように、立てた状態で油槽から取り出す場合には、これらの焦げをフライ調理品の上にのせたまますくい上げることもなく、このこ

の面からも好ましいといえる。本発明で使用する油槽は上述の通り、縦形の油槽が想定されるため、上記焦げが具材の上に舞い上がってくるのが少ないため、さらに好ましい。

従来のフライ法では、具材は揚げカゴに乗せた状態で、油中に投じられる。この際、具材と揚げカゴが接する面では、具材がカゴにこすれることにより、高頻度で具材のパン粉層の剥離が見られ、パン粉層の剥離率は2%以上におよぶ。本発明によるフライ調理器では、コロッケなどの扁平な具材はキャリアで固定してフライ調理をおこなう。具材とキャリアの接触面積は非常に少なく、コロッケは固定されていること、さらに立てた状態であるため、気泡がスムーズに抜けるため具材を振動させることもなく、また、具材表面とキャリアがこすれることはほとんど無く、パン粉層の剥離率は低い。例えば1.0%以下、好ましくは0.7以下、さらに好ましくは0.5以下、特に好ましくは0.3以下とすることができる。

本発明のフライ調理方法によれば、既述のように油脂中の劣化物が低い値で維持される。例えば、熱劣化物である重合物を指標とすると、回転率を2(%/時)で使用すると重合物が5%以下、回転率が3(%/時)の場合は重合物は4%以下、回転率が5(%/時)の場合は重合物は3%以下に抑制される。その他、遊離脂肪酸等の劣化物も好適に抑制される。また、油脂の色度の上昇も抑制され、粘度の上昇も抑制される。

重合物はフライ調理中に経時的に増加し、従来機では数%

～20%程度の濃度に達する。重合物が増加した油脂は不快味（渋味）を呈し、フライ品の風味を悪化させる。また、油槽の内面へ強固に付着する、樹脂状の汚れを増加させ、調理器の清掃性を著しく低下させる。さらには重合物の人体への悪影響も示唆されている。

欧州各国では、極性化合物量をフライ油の劣化判定の指標とするのが一般的である。例えば、10質量%以下、好ましくは8質量%以下、さらに好ましくは7質量%以下である。極性化合物とは、油脂が劣化することにより生じた物質のうち、電氣的に極性を有しているものの総称であり、その大半は重合物であるため、重合物量は有効な指標であるといえる。油脂中の重合物は、できるだけ低い濃度に抑えることが望ましく、例えば5質量%以下、好ましくは4.5質量%以下、さらに好ましくは4質量%以下、特に好ましくは3.5質量%以下、最も好ましくは3質量%以下である。テトラマー以上の高重合物においては、1.0質量%以下、好ましくは0.75質量%以下、更に好ましくは0.5質量%以下である。なお、これら重合物は、常法により液体クロマトグラフィーにより分析することができる。

本発明のフライ調理方法およびフライ調理器によれば、従来に比べ大幅に極性化合物、例えば重合物の発生を抑制し、低減量で維持することができる。例えば、標準従来法に対する比でいうと、重合物についての比（重合物指数）は、本発明では、0.75以下、好ましくは0.7以下、さらに好ましくは0.65以下、特に好ましくは0.6以下であり、重

合物量が低減されていることがわかる。特に、テトラマー以上の高重合物であるポリマーについては、より低減され、低含量に抑制維持されている。例えば、上記同様指数で示すと0.7以下、好ましくは0.65以下、さらに好ましくは0.6以下、特に好ましくは0.55以下である。

本発明の方法によれば、油脂の劣化を抑制することができるが、これは劣化物の含量を指標とした場合も当然に含まれるが、風味の面からも実感することができる。例えば、フライ調理に使用した油脂から生じる劣化臭により把握することができる。この劣化臭は、フライ調理品の風味や作業場の臭気に影響を与えるものであるため、この劣化臭の発生抑制は実際のフライ作業において重要である。本発明の方法によれば、劣化臭の発生を抑制することができる。官能的な評価の他、劣化臭の成分であるアクロレインや2,4-ヘプタジエナールの発生量の比較によっても、従来の場合と比較することができ、例えばこれらの発生量の比について標準従来法と比較した場合、0.9以下、好ましくは0.89以下、さらに好ましくは0.88以下に抑制することができる。この比は、通常0.2以上である。

本発明の場合、通常油層でのフライ調理に比べ、油脂の劣化抑制効果や回転率の高さから通常の2～10倍もの期間、もしくは全く油層中の油脂を交換する必要がないため、油脂の購入面や廃棄処理について、コスト面、環境面から好ましいといえる。また、本発明において使用される油量（油層中の油脂量）は、一定の具材に対して通常の0.3～0.75

倍と少ないため、廃棄・交換する油脂量が少なく、一定期間の連続的な使用において必要とされる油脂量は格段に少なくてよい。

本発明の方法およびフライ調理器は、通常に比べ油面の面積が小さいため、臭気発生面積が少ない。また、フライ油の劣化が少ないので、臭気が発生しにくいという特徴を有することから、作業場や店舗内に発生する臭気の発生を抑制することができる。これらの低減効果は、臭気センサーや官能評価によって評価することができる。その臭気発生抑制効果を標準従来法との比において示すと（臭気発生抑制指数）、 $0.2 \sim 0.8$ 、好ましくは $0.3 \sim 0.7$ 、さらに好ましくは $0.4 \sim 0.6$ である。これにより、作業環境が改善され、作業者等にとって好ましいことに加え、店舗内においてフライ調理をする形態である場合には、当該店舗内の臭気も改善されることから、この場合の購入者にとっても好ましい。

劣化物とは、遊離脂肪酸、ジグリセリド、モノグリセリド、グリセリン、油脂重合物、アルコール類、アルデヒド類、炭化水素、エポキシ化合物、ケトン、極性化合物等をいう。

また、本発明において、以下規定する回転率値を2以上とすることにより油脂中の劣化物量が低減されることがわかった。ここで、回転率値とは、 $\text{具材充填率} = 6\%$ 、 $\text{HA} / \text{SA}^{-2} = 0.3$ という上記標準的従来条件でフライ作業を行った場合の回転率を1とし、同じフライ作業を行った場合における本発明のフライ調理方法およびフライ調理器における回転率の比をいう。本発明では、この回転率値は、2以上で

あることが好ましく、3以上であることがより好ましく、4以上であることが特に好ましく、5以上であることがさらに好ましい。

本発明においてフライ調理用に使用される食用油脂には、植物性油脂、動物性油脂、ジグリセリドおよび食用精製加工油脂が含まれるが、これら油脂としては、脱臭工程前の脱色油のほか、抽出油、原油、脱酸油、脱ガム油、脱ロウ油等の工程油および精製油も用いることができる。植物性油脂としては、大豆油、大豆胚芽油、菜種油、コーン油、ゴマ油、ゴマサラダ油、シソ油、亜麻仁油、落花生油、紅花油、高オレイン酸紅花油、ひまわり油、高オレイン酸ひまわり油、綿実油、ブドウ種子油、マカデミアナッツ油、ヘーゼルナッツ油、カボチャ種子油、クルミ油、椿油、茶実油、エゴマ油、ボラージ油、オリーブ油、米糠油、小麦胚芽油、パーム油、パームオレイン、パーム核油、ヤシ油、カカオ脂、藻類油およびこれらの分別油が含まれるがこれらに限定されるものではない。動物性油脂としては、牛脂、ラード、鶏油、乳脂、魚油、アザラシ油、およびこれらの分別油が含まれるが、これらに限定されるものではない。ジグリセリドは、グリセリンと動植物油由来の脂肪酸のジエステルである。油脂の加水分解後精製したもの、またはグリセリンと脂肪酸をエステル化し、精製したものをを用いることができるが、これらに限定されるものではない。食用精製加工油脂としては、前記植物性油脂、動物性油脂の水素添加油、中鎖脂肪酸トリグリセリド(MCT)、トリアセチン等の合成油脂、およびエステル交換油

(M L C T) 等が含まれるが、これらに限定するものではない。

本発明において、フライとは、フライ、から揚げ、天ぷら、衣揚げ等の比較的多量の油脂を熱媒として使用する加熱調理方法をいい、具材の種類、形態等は特に制限されない。

フライ調理に供される具材としては、コロッケ、とんかつ、メンチカツ、から揚げ、魚介類フライ、肉類フライ、野菜類フライ、かき揚げ、天ぷら、ハムカツ、フライドポテト、揚げ肉団子、プリフライタイプの天ぷら、油揚げ米菓（揚げ煎餅等）、油揚げスナック、油揚げ、さつま揚げ、アメリカンドッグ、カレーパン、ピロシキ、春巻等が含まれる。特に扁平状具材としては、コロッケ、とんかつ、メンチカツ、ハムカツ、魚のフライ等が含まれる。

具材の形状、材料等は特に制限されない。フライ時間や目的に応じて適宜調整することができる。具材自体の吸油性については、油脂の使用量から見れば低い方が好ましく、逆に油中の劣化物上昇抑制という視点からは、回転率を上げるため吸油率が高い具材が好ましい。すなわち、具材の吸油率が高いと、新油添加率（回転率）が高くなるためである。本発明においては、好ましくは5質量%以上、より好ましくは10質量%以上、特に好ましくは15質量%以上の吸油率を有する具材を用いることが望ましい。このように吸油率が高い具材としては、特に衣を有する具材、例えば、コロッケ、エビフライ、とんかつ等を例示することができる。

ここで、風味の面は、具材への吸油量が少ないこと、どの



面も均一にフライ調理されること、加圧状態で調理されていること等の効果から、香ばしい、油っぽくない、カラッとしている等好適である。また、油脂中の劣化物の量が抑制されていることも、上記風味への好影響の一因である。

本発明に係るフライ調理方法を実施するに際し、好適なフライ調理器としては、その油槽が、油面にあたる部分の開口部の水平面の断面積  $S_B$  と、開口部からそこまでの深さ  $H_B$  とが、 $H_B / S_B^{-2} = 0.8 \sim 4.0$ 、好ましくは  $0.9 \sim 3.5$ 、より好ましくは  $1.0 \sim 3.25$ 、さらに好ましくは  $1.1 \sim 3.0$  なる関係を満たすフライ調理器があげられる。上記フライ調理方法を実施するため、油層の体積はフライ調理方法で規定されているものよりも大き目に設定する必要がある。

上記フライ調理器を使用することにより得られる効果は、フライ調理方法で述べた通りである。フライ調理器は、上記得られる効果を好適に、または、自動化等することで効率的に得ることを目的として構成される。また、作業環境も重要であり、この点にも留意する。

図 1 は、本発明のフライヤー装置の一例を示す斜視図であり、図 2 は、図 1 に示すフライヤー装置のフライ調理器 10 の概略断面図である。これらの図に示すように、本発明のフライヤー装置は、本発明のフライ調理器 10 とこれに並設された給油機構を備えたコントロールボックス 40 を備える。

フライ調理器 10 は、縦長の有底筒状油槽 101 を備える。図 1 および図 2 において、油槽 101 は、4 つの側壁と 1 つ

の底壁により規定される実質的に直方体の形状を有する。この油槽 101 は、一定の間隔を隔てて、筐体 102 により囲まれており、全体として油槽 101 の形状を有する。油槽 101 の外側側面は、油槽 101 に充填されるフライ油脂を加熱するためのヒーターユニット 103 により囲包されている。また、フライ油槽 101 の内面上部にフッ素樹脂コート層 107 を設けると、フッ素樹脂の有する低い伝熱性のために、油面付近の過加熱が抑制され、油脂の劣化が抑制され、油槽 101 からの放熱が抑制され、熱エネルギー使用量が低減されるので好ましい。

また、筐体 102 には、好ましくは、フライ調理の際に具材を収容して油層中に設置するための具材キャリアー 60 を昇降させるための昇降機構 30 が設けられている。昇降機構 30 は、比較的縦長の油槽 101 に対する具材の出し入れを容易にするものである。具材キャリアー 60 は、昇降する支持部材 31 に懸垂されて油層中を昇降される。電源 41 をオンにし、スイッチ 42 を押すことにより、支持部材 31 とともに具材キャリアーが下降し、油層中に浸漬されるとともに、ヒーターユニット 103 が駆動され、フライ調理を開始することができる。フライ設定時間が経過すると、具材キャリアー 60 は上昇され、フライ作業が完了する。なお、油槽 101 の外側には、油槽 101 の内面に至るまで温度センサー 104 が挿通され、油槽 101 内のフライ油脂温度を検出するように設定されている。

既述のように、本発明のフライ調理器において、油槽 10

1 は、油面 O S に対応するその開口部の面積 S B の平方根と開口部から底までの深さ H B とが、 $H B / S B^{-2} = 0.8 \sim 4.0$  なる関係を満たす。ここで、油面 O S に対応する開口部とは、通常、油槽 1 0 1 容積の約 7 0 % の油脂を油槽 1 0 1 に充填したときに油脂により形成される油面における開口部である。先に述べたように、 $H B / S B^{-2}$  は、好ましくは 0.9 ~ 3.5、より好ましくは 1.0 ~ 3.25、さらに好ましくは 1.1 ~ 3.0 である。

さて、フライ油槽 1 0 1 の底部には、廃油となったフライ油脂を油槽 1 0 1 から排出されるための排出ポート 1 0 5 が設けられ、これには開閉コック 1 0 6 が設けられている。

本発明のフライ調理器 1 0 は、図 1 に示すように、油槽 1 0 1 の開口を開閉するための開閉蓋 2 0 を備えることが好ましい。このような蓋 2 0 を備えることで、蓋 2 0 で油槽 1 0 1 を閉じることにより、放熱量を抑制し、熱エネルギーを削減することができる。また、臭気放散もより一層軽減されるとともに、蓋 2 0 を閉じることにより、空気中の酸素との接触が抑制されてフライ油脂の劣化が抑制される。この蓋 2 0 の開閉に連動して、蓋 2 0 を閉じるとフライ油脂設定温度を低下（例えば 3 0 °C 低下）させてフライ油脂の不要な加熱を防止し、他方蓋 2 0 を開けると、設定温度が元に戻り、フライ油脂の温度を急激に上昇させ、フライ開始に備えることができるように、以下述べる温度調節機を駆動させるための蓋連動スイッチ 2 1 を設けることがさらに好ましい。

次に、フライ調理器 1 0 に並設される、給油機構を備えた

コントロールボックス４０は、上記各種動作を自動制御するものであり、例えば、図３に示す回路構成を有する。すなわち、コントロールボックス４０内には、電源スイッチ４１に接続された半導体無接点リレー４０１と、スタート／リセットスイッチ４２に接続されたデジタルタイマー４０２が設けられている。半導体無接点リレー４０１は、コントロールボックス４０内でデジタル温度調節機４０３に接続され、このデジタル温度調節機４０３には温度センサー１０４からの信号と蓋連動スイッチ２１からの信号が入力されて、半導体無接点リレー４０１を介してフライ調理器１０のヒーターユニット１０３を前述の如く駆動する。他方、デジタルタイマー４０２は、昇降機構３０の支持部材３１に接続された昇降装置２０１を上述のように駆動する。

コントロールボックス４０に設けられた給油機構５０は、例えば石油ストーブのカートリッジタンクによる給油機構と同じ原理のものであり、図４に示すように、レシーバータンク５１０とこのレシーバータンク５１０に装着し得る油脂カートリッジタンク５２０の組み合わせから構成される。レシーバータンク５１０は、コントロールボックス４０の上面内に設けられた開口５１内に挿通されている。カートリッジタンク５２０は、有底円筒状本体５２１からなり、本体５２１の径よりも小さな径の開口部５２２を有し、この開口部５２２には、外側からキャップ５２３が螺合されている。キャップは、本体５２１の開口端から本体内に突出する平坦な突出部５２４を有し、その中央部には、弁ユニット５２５が設け

られている。弁ユニット 5 2 5 は、下端がレシーバータンク 5 1 0 の底部に当接し、上面が突出部 5 2 4 からカートリッジタンク 5 2 0 内に突出するに弁ユニット 5 2 5 を包囲する筒状部材 5 2 6 の内部に平坦突出部 5 2 4 を貫通して上下動自在に設けられたナット 5 2 7 から構成され、ナット 5 2 7 の上部には、筒状部材 5 2 6 の上端面と当接するとき筒状部材 5 2 6 を密閉するパリソン 5 2 8 が設けられている。ナット 5 2 7 の周囲にはバネ部材 5 2 8 が設けられている。カートリッジタンク 5 2 0 は、レシーバータンク 5 1 0 に挿入されていないときは、パリソン 5 2 8 が筒状部材の上端面と当接して筒状部材 5 2 6 を密閉し、收容されているフライ用油脂 F O を漏出させないように構成されている。カートリッジタンク 5 2 0 を図 4 に示すようにレシーバータンク 5 1 0 内に收容させると、レシーバータンク 5 1 0 の底面中央に設けられた突起 5 1 1 によりナット 5 2 7 が押し上げられて筒状部材 5 2 6 とパリソン 5 2 8 の当接が解除され、周囲の空気が入り込み、油槽 1 0 1 のレベルまで油脂 F O が、レシーバータンクの底部と油槽 1 0 1 とを連通する供給パイプ 6 0 を介して油槽 1 0 1 内に排出される。油脂 F O のレベルが上昇すると、空気流入孔が閉塞され、カートリッジタンク 5 2 0 内に真空部分が形成され、圧力がバランスされた時点でレベルが一定となる。これを繰り返すことにより、所望量の油脂 F O が油槽 1 0 1 内に自動的に供給される。なお、カートリッジタンク 5 2 0 は、内部に收容された油脂 F O の残量が目視観察し得るよう透明部材で構成することが好ましく、レ

シーバータンク 5 1 0 には、油脂 F O の残量が目視観察し得るような窓を設けることが好ましい。

なお、本発明のフライ調理器の油層の具体的なサイズ、使用する油量、具材個数、具材の充填率等のいくつかの例を代表的な従来 of フライ調理器（従来機）と比較して下記表 1 に示す。

表 1

フライ調理器	公称油量 (L)	油				槽			油		具材 フライ 最大個 数*3	縦型パラメータ		充填 率*4
		横	縦	高さ	体積	油面積	開口部 面積*1	実用 最大 油量*2	最大 高さ	油		油槽 開口部		
W	D	HB	VB	SA	SB	VA	HA	HA/ √SA	HB/ √SB					
cm	cm	cm	L	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	L	cm			個		%		
本発明機 1	0.4	8	5	17	0.68	40	40	0.48	11.9	2	1.88	2.69	29.6	
本発明機 2	1.0	8	10	17	1.4	80	80	1.0	11.9	4	1.33	1.90	29.6	
本発明機 3	1.5	9	16	17	2.4	144	144	1.7	11.9	4	0.99	1.42	18.9	
本発明機 4	2.0	10	18	18	3.2	180	180	2.2	12.3	5	0.91	1.30	18.5	
本発明機 5	3.0	16	18	18	5.8	288	288	4.0	14.0	8	0.82	1.18	16.8	
本発明機 6	10.0	17	30	30	15.3	510	510	10.7	21.0	30	0.93	1.33	21.9	
本発明機 7	12.0	20	30	30	18.0	600	600	12.6	21.0	30	0.86	1.22	19.2	
本発明機 8	5,000	150	200	250	7,500	30,000	30,000	5,250	175	10,000	1.01	1.44	16.0	
従来機 1	1.0	14	18	10	2.5	252	252	1.8	7.0	2	0.44	0.63	10.2	
従来機 2	1.0	丸型:直径20cm			7	2.2	314	314	1.5	4.9	2	0.28	0.40	11.5
従来機 3	3.0	24	23	11	6.1	552	552	4.3	7.7	4	0.33	0.47	8.6	
従来機 4	3.0	20	31	12	7.4	620	620	5.2	8.4	5	0.34	0.48	8.8	
従来機 5	8.0	25	35	16	14.0	875	875	9.8	11.2	8	0.38	0.54	7.5	
従来機 6	13.0	30	40	20	24.0	1,200	1,200	16.8	14.0	10	0.40	0.58	5.6	
従来機 7	18.0	38	45	15	25.7	1,710	1,710	18.0	10.5	15	0.25	0.36	7.7	
従来機 8	18.0	40	40	15	24.0	1,600	1,600	16.8	10.5	15	0.26	0.36	8.2	

注: \* 1) 油槽の開口部面積は、油面積と同じとした。

\* 2) 体積の70%とした。

\* 3) 同時に実用上フライができる程度の最大個数。コロッケ換算(コロッケ1個: 6.5cm×9cm×2cm; 体積0.1L)

\* 4) 充填率=具材/(油量+具材)

また、図 7 に、表 1 に示す各フライ調理器の  $HB/\sqrt{SB}$  の値を縦軸にしてプロットして示す。図 7 中丸数字は本発明のフライ調理器（表 1 中の数字に対応する）であり、単なる数字は、従来機（表 1 中の数字に対応する）である。

いうまでもなく、上述した本発明のフライ調理器を用いてフライ調理をする場合、既述の本発明のフライ調理方法の条件の下でフライ調理を行う。その場合、具材を、図 2 に示すような、格子状メッシュ部材により箱 61 の形態に形成された具材キャリアー 60 に設置された状態で油層中に浸漬することができる。キャリアー 60 は、取っ手 62 と昇降機構 30 の支持部材 31 に懸垂される懸垂部 63 を有する。このキャリアー 60 は汎用の具材キャリアーとして使用することができる。

ところで、フライ調理器に関しては、通常、最大処理量を想定して、フライ調理器を購入する。フライ調理器が必要以上に大きいと、使い勝手悪く、油脂の使用量も多くなる。必要以上に大きな油層を有する場合、回転率が低くなるため、常に、具材の量に合わせてフライ調理器（油槽）の台数を調整するのが好ましい。

油槽が複数ある場合、その日のフライ量によって 1 つの油槽が複数の油槽を使用するかを決めることができる。

本発明のフライ調理器は、油層が縦長であることから、外観上スマートであり、また、スペースも少なくて済むという省スペース型フライ調理器である。例えば、底面積で比較すると、同等のフライ能力を有する従来のフライ調理器を 1 と



してこれと比較した場合、本発明の調理器は、0.7以下、好ましくは0.65以下、さらに好ましくは0.6以下となり、極めて省スペース型フライ調理器であることがわかる。本発明によれば、この比は、0.2まで減少させることができる。一例を以下の表Aに示す。

本フライ調理器を使用した場合、作業スペース面から余裕があり好ましく、狭いスペースに上手く組み入れることができ、さらには、余裕が出来たスペースにキャリアや具材等を置くことにより、作業性の向上も図れるため好ましい。

表A：フライ調理器の設置スペースの比較

	本発明	従来機 (5L型)
底面積 (cm <sup>2</sup> )	600	1300
底面積比	0.46	-----

本発明のフライ調理器は通常のフライ調理器に比べて油槽が縦長であり、見た目がスリムであり、スペース的にはコンパクトであるため、複数台並べて使用するのに好適である。狭い作業場での使用も可能であり、スペース的にも隙間に設置することもでき、使い勝手が良い。また、購入者が作業を見ることができる場合において、その好印象は販売促進等に寄与するため好ましい。

また、フライ調理中は、水蒸気や油煙が油面から発生するが、この面積が狭いため、排気が一個所から排出されるので、排気の回収・排出も容易であり作業環境の面からも好ましい。

つまり、発生する蒸気、油煙等が上方に柱状に立ち上がり、排気の面から非常に好ましい。また、本発明のフライ調理器は、油面面積が比較的小さいので、臭気発生面積も小さく、また、フライ油の劣化も少ないために、臭気が発生し難い。

さらに、本発明のフライ調理器は、従来のフライ調理器のように油槽底部にヒーターユニットが設けられているのとは異なり、油槽側面にヒーターユニットを設けることにより、具材が加熱源近傍に配置されるので、加熱・輻射熱や、バブル対流等により、具材の中心部が迅速に加熱され得る。

また、本発明においては、使用するフライ油脂量が少ないので、加熱を開始してからの温度上昇速度が速いため、短時間でフライ作業を開始することができる。

さらにまた、本発明のフライ調理器は、同じ回転率であっても、通常のフライ調理器に比べて、油脂劣化物の経時的増加が顕著に抑制される。このことと、本発明では回転率を高くすることができるということとがあいまって、油脂劣化物の増加を相乗的に一層顕著に抑制することができる。

また、本発明のフライ調理器は、油槽が縦長であり底が深いため、通常のフライ調理器のように、底部に存在する剥離した衣の焦げたもの等が対流して浮かび上がることが殆どなく、フライ調理品への付着等の悪影響を受け難い。また、油層が縦形であるため比較的容易に側面に加熱器を設置できる。この場合において、底部の油温は低く保たれるため、フライ作業中に剥離した衣が焦げることもない。また、上述の通り、いわゆる立ててフライ調理した場合には、剥離した衣等を拾

い上げることも無いため、さらに好ましい。

さて、上に述べたように、扁平形状の具材は、その広い面をフライ油面に垂直にした状態（立てた状態）でフライ調理することが好ましい。図5は、扁平形状の具材を立てた状態に保持するための具材キャリアを示す。図5に示すキャリア80は、全体として箱型に形成され、下部枠体801と、上部枠体802を備え、下部枠体802には取っ手803が接続されている。下部枠体801は、複数の仕切り棒体801a～801cにより仕切られており、具材90を個別に立てた状態で収容するスペース801sを構成している。上部枠体802は、複数の具材90を周囲から支える構成となっている。

コロッケ、カツは立てて並べて調理することが好ましいが、から揚げ等の付着性の高い衣を有する具材にあっては、フライ調理中に互いにくっつくので、から揚げなどを載置する棚段として2段以上有するキャリアが好ましく、各棚段において重ねないでフライ作業する場合は特に好ましい。図6には、図2に示すキャリア60と同様の構成であるが、具材を載置する棚段64を複数段有する具材キャリア70が示されている。

本発明において、上記のいずれかのキャリアにフライ調理具材を設置し、上記いずれかに記載のフライ調理器を用いて、本発明のフライ調理方法を実施することが好ましい。

また、具材の大きさや材料を調整することで、フライ調理時間を短くしたり、フライ調理時間が一定になるように調整

することができる。この場合、注文を受けてからフライ調理する場合に好適である。

また、本発明においては、廃油の発生量が少なく、運転条件によっては実質上廃油を出さないようにすることができる。また、本発明においては、消費するエネルギー（例えば電気消費量）が少な事、廃棄する揚げかす等の発生が少ないこと、臭気発生量が少ないことが達成できる。これらことから、本発明のフライ調理器は、環境性に優れた、環境対応型フライ調理器であるといえる。

以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はそれらによって限定されるものではない。

#### 実施例 1

下記試験条件で、本発明のフライ調理器を用いた場合と従来のフライ調理器を用いた場合において、フライ調理後のフライ油の劣化状態（酸価、色度、重合物量、および動粘度）を比較した。

試験条件：

フライ調理器：

本発明品

横 9 c m、縦 1 6 c m、高さ 1 7 c m の油槽、開口部面積 1 4 4 c m<sup>2</sup>

油槽体積のほぼ 7 0 % に相当する油を添加

従来機（エイシン電気 E F - 3 L 型）

フライ油：菜種油 + パームオレイン（7 : 3）

張り込み油量：本発明品 = 1 . 5 0 k g、従来機 = 3 . 0

0 k g

温度設定：具材を投入していないときの油温が180℃となるように設定

加熱時間：8時間／日

フライ日数：7日

具材：冷凍コロッケ、冷凍鶏から揚げ、フライドポテト

フライ数量：1時間に冷凍コロッケ4個、冷凍鶏から揚げ8個、フライドポテト200g

差し油：吸油による減少分を1日に3回に分けて補給。

結果を図8～図11にそれぞれ示す。

図8～図11に示す結果から明らかなように、本発明によれば、フライ油の劣化が従来と比べて著しく減少する。

また、上記条件でフライを1日8時間行ったときの消費電力を測定したところ、本発明機では66kWhであったのに対し、従来機では、131kWhであった。本発明のフライ調理器は、油面の面積が小さく、従って油面からの法熱量が少ないために、フライ調理時に油温を上昇させたり、維持するために要するヒーター熱量が少なくなり、消費電力が少なくなる。

## 実施例2

実施例1で使用した本発明のフライ調理器を用いた場合と従来のフライ調理器を用いた場合において、フライ調理後のフライ油の劣化状態（酸価、色度、重合物量、および動粘度）を比較した。なお、試験条件は、下記以外については実施例1と同じにした。

試験条件：

フライ日数：9日間

具材：冷凍コロッケ

フライ数量：4個／回。

フライ回数：2回／時間（＝16回／8時間）。

結果を図12～図15に示す。

また、得られたフライ品の外観、衣であるパン粉層の剥離面積、風味（官能検査による）、コロッケの衣に吸油された油量、フライ油消費量および揚げかす発生量についての結果を下記表2～8に示す。これらの表から、本発明によれば、フライ品の外観、風味に優れ、パン粉の剥離も少ないことがわかる。

表2：コロッケの外観

	本発明機	従来機
揚げかすの付着	ほとんどなし	多い
フライ毎の揚げ色のばらつき	ほとんどなし	あり
裏表の揚げ色の差	なし	ややあり（裏面がうすい）
敷き紙への油のにじみ	従来機よりも少ない	本発明機より多い

表 3 : パン粉層の剥離面積 (%)

コ ロ ッ ケ No.	ハ イ ユ レ ス	従 来 機
1	0	1.8
2	0	2.7
3	0.2	1.5
平 均	0.1	2.0

表 4 : 風味についての官能検査の結果 (パネル数 15)

質 問	本 発 明 機	従 来 機	判 定
外 観 の 油 つ こ さ	5	1 0	
油 く さ さ ・ 嫌 な に お い	2	1 3	従 来 機 が 有 意 に 油 く さ い ( 危 険 率 1 % )
香 ば し さ	1 1	4	本 発 明 機 が 有 意 に 香 ば し い ( 危 険 率 5 % )
コ ク ・ う ま み	9	6	
さ っ ぱ り ・ あ っ さ り 感	1 0	5	
サ ク サ ク 感	1 0	5	
総 合 的 な 好 ま し さ	1 1	4	本 発 明 機 が 有 意 に 好 ま し い ( 危 険 率 5 % )

注) 表中の数値は、質問に対しより強いと答えたパネル数

表 5 : コロッケの衣に吸油された油量 ( g )

コロッケ No.	本 発 明	従 来 機 ( 5 L 型 )
1	1 0 . 1	1 3 . 8
2	9 . 2	1 2 . 8
3	9 . 3	1 4 . 2
平均	9 . 5	1 3 . 6
指 数	0 . 7 0	-----

表 5 から、本発明の方法によれば、フライ調理後の具材における吸油量が少ないことが少ないことがわかった。

本発明のフライ調理方法により、特に、フライ調理後に具材を立てた状態で油層から取り出したことで具材に吸油され油分量が少なくなることが見出された。

さらに、コロッケの平面な面の衣の油分を測定した。従来のフライ調理方法においては、具材を取り出す時には平面な面が上（または下）を向いている。

表 6 : コロッケ表面の衣の油分

	本 発 明	従 来
扁平上面	2 3 . 2 %	3 1 . 9 %
扁平下面	2 2 . 0 %	3 7 . 2 %

上記測定の結果、本発明の方法のコロッケは衣に吸油される油量が少ないことがわかった。また、従来の方法の結果から、具材の上に溜まった油量の影響よりも、具材の下に溜まった油量の方が、具材への吸油量への影響が大きいことがわかった。



表 7 : フライ油消費量

	単位	本発明機	従来機
張り込み油量 (a)	g	1, 500	3, 000
差し油量 (b)	g	6, 430	8, 360
フライ油の減少量* ( $e=a+b-c-d$ ) [コロッケ1個あたり換算]	g	6, 155 [10.7]	8, 135 [14.1]
新油添加率** (油脂回転率)	% / 時	6.0	3.9
フライ油使用量 ( $a+e$ )	g	7, 655	11, 135

注：\*）コロッケへの吸油量＋捨てた揚げかすへの吸着ロス＋フライ調理器外部への飛び跳ねロス

\*\*）（吸油量＋サンプリング量）／張り込み油量×72時間）×100

表 8 : 揚げかす発生量（脱脂後の質量）

	本発明機	従来機	本発明機／ 従来機
1日目終了後	11.1g	16.9g	0.66
2日目終了後	13.0g	18.9g	0.69

注）揚げかすを全量回収し、石油エーテルで脱脂した後の質量を測定した。

なお、フライ調理器の汚れに関し、従来機では、油面に相当する油槽内面に油脂重合物や揚げかすからなるこびりつき汚れが顕著に見られたが、本発明品では、このような汚れは

ほとんど見られなかった。

### 実施例 3

実施例 1 で使用した本発明のフライ調理器を用いた場合と従来のフライ調理器を用いた場合において、実施例 1 の条件下でフライ調理を行ったときの臭気の強さを 10 名のパネルにより比較し、下記手法により評価した。

#### < 臭気の評価方法 >

パネル 1 名ずつがフライ調理を行っている実験室に入り、実験室内に充満しているフライ臭気の強さを 3 段階（2 点：臭気を強く感じる、1 点：やや感じる、0 点：ほとんど感じない）で評価する。結果を下記表 9 に示す。

表 9：実験室内の臭気の強さ

評価結果	本発明機	従来機
強く感じる	0 名	3 名
やや感じる	3 名	7 名
ほとんど感じない	7 名	0 名
評価点数	3 点	13 点

表 9 に示す結果からわかるように、本発明機を用いた場合には、臭気の発生が、従来機を用いた場合と比較して、顕著に低く、フライ作業を行う厨房や建物の環境を良好に保つことができる。

### 実施例 4

実施例 2 と同じ条件で、本発明機を用いて、各回転率（1 % ～ 6 %）毎の劣化度（重合物量）の経時変化を測定し

た。結果を図 1 6 に示す。図 1 6 に示す結果から、本発明においては、油脂回転率を 2 % 以上とすれば、油脂中の重合物を問題とならないレベル（5 %）以下に維持できることがわかる。

#### 実施例 5 ～ 8

実施例 2 と同じ条件で、本発明によるフライ方法を実施した場合の回転率及び回転率値を従来のフライ方法と比較して下記表 1 0 に示す。

表 1 0

	従 来	本 発 明			
		実 施 例 5	実 施 例 6	実 施 例 7	実 施 例 8
充 填 率 ( % )	6 6	1 2	1 5	2 0	2 5
H A / $\sqrt{S A}$	0 . 3	0 . 6	0 . 6	0 . 8	1 . 0
回 転 率 ( % / 時 )	1 . 3	2 . 7	3 . 5	5 . 0	6 . 7
回 転 率 値	1 . 0	2 . 1	2 . 8	3 . 9	5 . 2

#### 実施例 9

フライ油を加熱したときの油温と加熱時間との関係を実施例 1 で用いた本発明機と従来機とで比較して図 1 7 に示す。図 1 7 から、本発明の場合、油槽が小さい（油量が少ない）ため、立ち上げ時の温度上昇が非常に早いことがわかる。

#### 実施例 1 0

実施例 2 と同じ条件で長期間フライ作業を行った場合の油脂の劣化度（重合物）の経時変化を測定した。本発明機の場合

合と従来機の場合についての結果を図18に示す。図18から、従来機では、一定期間を経過すると重合物の上限（5%）を超えてしまい、その次点で全ての油脂を廃棄しなければならないが、本発明機では、長期にわたって重合物が低レベルに維持され、従来機のように頻繁に油脂廃棄を廃棄する必要がないことがわかる。

#### 実施例 1 1

実施例2と同じ条件で、回転率3.9%と6%の場合の劣化度（重合物）の経時変化を本発明機と従来機について測定した。結果を図19に示す。図19からわかるように、本発明機は、従来機と比べて油面積が小さく、油と空気の接触が少ないため、油が劣化しにくく、従って、油脂回転率が同じであっても、本発明機の方が従来機よりも油脂劣化物が抑制される。

#### 実施例 1 2

下記試験条件で、本発明のフライ調理器を用いた場合と従来のフライ調理器を用いた場合において、フライ調理後のフライ油の重合物量および重合物組成を液体クロマトグラフィーを用いて比較した。

試験条件：

フライ調理器：

本発明品

横10cm、縦18cm、高さ17cmの油槽、開口部面積180cm<sup>2</sup>

油槽体積のほぼ70%に相当する油を添加

従来機（エイシン電気EF-5L型）（具材充填率＝6.25%、 $HA/SA^{-2}$ ＝約0.3）

フライ油：菜種油＋パームオレイン（7：3）

張り込み油量：本発明品＝1.80kg、従来機＝4.00kg

温度設定：具材を投入していないときの油温が180℃となるように設定

加熱時間：8時間／日

フライ日数：11日

具材：冷凍コロッケ、冷凍鶏から揚げ、フライドポテト

フライ数量：1日に冷凍コロッケ21個、冷凍鶏から揚げ56個、フライドポテト1000g

差し油：吸油による減少分を1日に3回に分けて補給

表11：重合物量の測定結果表

	重合物（％）			
	ポリマー	トリマー	ダイマー	合計
本発明	0.33	2.16	1.60	4.09
従来（5L）	0.82	4.36	3.07	8.25
重合物指数	0.40	0.50	0.52	0.50

注）ポリマーはテトラマー以上の高重合物をいう。

表11の結果から、重合物が低含量に抑制維持されていることがわかる。また、ポリマー含量も低含量に維持されていること、また、重合物全体に比べても、より低含量に抑制さ

れていることがわかった。

### 実施例 1 3

実施例 1 と同じ条件でフライ調理を行い、7 日目終了時のフライ油について、180℃において油面から飛散する物質を補足し、成分をクロマトグラフィーにより分析した。結果を表 1 2 に示す。この臭気成分量は、従来機を用いた場合を 1 としたものである。

表 1 2 : 臭気測定結果

	本 発 明	従 来
ア ク ロ レ イ ン	0 . 8 7	1
2 , 4 - ヘ プ タ ジ エ ナ ー ル	0 . 8 5	1

### 実施例 1 4

実施例 1 2 の本発明のフライ調理器および従来のフライ調理器を用いて、下記表 1 3 に示す条件の下で冷凍コロッケ、冷凍鶏から揚げ、フライドポテトをフライ調理し、そのときの消費電力を測定した。なお、油温は、具材を投入していないとき 180℃となるように設定した。結果を表 1 4 に示す。

表 1 3 : フライ条件

	フライ回数				稼動時間 (時間)
	ポテト 2食	コロッケ 3食	から揚げ 2食	合計 回数	合計
条件 1	5	5	5	15	20
条件 2	5	4	4	13	8
条件 3	4	3	3	10	3

表 1 4 : 消費電力

	消費電力 (kWh)		使用エネルギー 低減指数
	本発明機	従来機	
条件 1	4	8	0.45
条件 2	2	4	0.50
条件 3	2	3	0.54

## 実施例 1 5

実施例 2 において得られた同時フライ調理後の 5 個のコロッケの中心温度 (7 分後) を測定し、そのフライ調理度合いの均一性を確認した。測定結果を下表 1 5 に示す。

表 1 5 : フライ後のコロッケの中心温度

コロッケ No.	本発明	従来
1	80℃	74℃
2	76℃	68℃
3	79℃	82℃
4	76℃	64℃
5	80℃	73℃
平均	78.2℃	72.2℃

本発明のフライ調理方法によれば、複数の具材を同時に調

理した場合において、各具材の調理度合いにバラツキが少ないことがわかった。発明のフライ調理方法によれば、均一にフライ調理することができることがわかった。

#### 実施例 1 6

実施例 1 2 で用いたフライ調理器と従来機により冷凍コロッケをフライ調理し、フライ後の中心温度を測定した。フライ時間を 5 ～ 6 . 5 分の場合をテストした。フライ終了後 7 分間室温放置した時点での中心温度を測定した。実験は各 1 0 個のコロッケについて行い、測定値の平均と標準偏差を求めた。結果を下記表 1 6 に示す。

表 1 6 : コロッケの中心温度 (フライ 7 分後)

フ ラ イ 時 間 ( 分 )	本 発 明	従 来 機
5 . 0	7 2 ( ± 3 . 2 )	6 7 ( ± 5 . 1 )
5 . 5	7 8 ( ± 2 . 5 )	7 2 ( ± 5 . 9 )
6 . 0	8 5 ( ± 2 . 9 )	7 8 ( ± 7 . 3 )
6 . 5	8 8 ( ± 4 . 0 )	8 3 ( ± 6 . 2 )
7 . 0	9 2 ( ± 3 . 4 )	8 9 ( ± 5 . 4 )

また、フライ調理完了の目安となる中心温度 8 0 ℃を中心に、それぞれの温度に達するためのフライ時間を下記表 1 7 に示す。



表 1 7 : 各温度までにかかったフライ調理時間

	本 発 明	従 来 機
7 0 ℃	4 分 5 4 秒	5 分 1 8 秒
7 5 ℃	5 分 1 5 秒	5 分 4 4 秒
8 0 ℃	5 分 3 7 秒	6 分 1 2 秒
8 5 ℃	6 分 0 0 秒	6 分 4 5 秒

本発明の方法によれば、特に具材を油中に沈めていることで全面から加熱されるため、通常の浮かせて調理する場合のように、片面ずつの調理でしかも上面は空気中に曝されるため放熱してしまう方法に比べ、熱効率がよく、短時間でフライ調理することができる。

以上述べたように、本発明によれば、フライ油脂の劣化を抑制すること、回転率が高いことの双方から、油層中の劣化物の増加を抑制し、一定量以下に維持することで、油層中の油脂を廃棄・交換することなく、長期間継続して好適にフライ作業を行うことができる。これまでは、具材の量が多くなるほど、油層の大きなフライ調理器を用いて、言い換えると油量の多い油層によってフライ調理することが常識であった。つまり、フライ作業において使用する油層の大きさ・油量は、具材の量に比例していた。しかし、本発明によれば、一定の制限はあるものの、具材が多いほど、大きな油層を使用し、多くの油を使用するのではなく、逆に、具材が多いほど、小さな油層を使用し、少ない油を使用する方が、油脂の劣化を抑制し、具材の品質・風味を好適にすることができるが見いだされている。これは、フライ調理方法の常識を覆すも

のであり、本発明のフライ調理方法、フライ調理器は、極めて画期的であるといえる。

## 請 求 の 範 囲

1. フライ調理する油層の油面の面積  $S_A$  と油底から油面までの高さ  $H_A$  とが、 $H_A / S_A^{-2} = 0.6 \sim 3.5$  なる関係を満たす条件の下で、該油層中でフライ調理することを特徴とするフライ調理方法。

2. 油面の面積  $S_A$  が  $30 \sim 30,000 \text{ cm}^2$  であり、油底から油面までの高さ  $H_A$  が  $10 \sim 200 \text{ cm}$  であることを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

3. 調理時に油層に充填する具材の充填率が、12%以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

4. 形状が偏平状である具材をその広い面を油面に対して垂直となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

5. 上記偏平状具材を、その広い面を油面と垂直の関係となるようにキャリアーに設置し、フライ調理を行うことを特徴とする請求項 4 に記載のフライ調理方法。

6. 具材を油面より下になるように設置してフライ調理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

7. フライ調理に使用する油脂の回転率が、2%以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

8. 回転率値が 2 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

9. 具材が 5%以上の吸油率を有することを特徴とする請求項 1 に記載のフライ調理方法。

10. 油面に対応する開口部の面積  $S_B$  と該開口部から底ま

での深さ  $H B$  とが、 $H B / S B^{-2} = 0.8 \sim 4.0$  なる関係を満たすフライ油槽を 1 又は 2 以上有することを特徴とするフライ調理器。

1 1. フライ油槽の内面上部にフッ素樹脂コート層を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のフライ調理器。

1 2. フライ油槽にフライ油を供給するための給油機構が付設されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載のフライ調理器。

1 3. フライ油槽外側面にフライ油を加熱するためのヒーターユニットを備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のフライ調理器。

1 4. 油槽を開閉する蓋を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のフライ調理器。

1 5. フライ油槽に具材を導入するための具材キャリアーをフライ油槽中に出し入れするための具材キャリアー昇降機構を備える請求項 1 0 に記載のフライ調理器。

1 6. 請求項 1 0 に記載のフライ調理器を使用し、油相中の具材の充填率が 1 2 % 以上となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とするフライ調理方法。

1 7. 請求項 1 0 に記載のフライ調理器を使用し、油槽中の油の回転率を 2 % 以上となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とするフライ調理方法。

1 8. 請求項 1 0 に記載のフライ調理器を使用し、回転率値が 2 以上となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とするフライ調理方法。

19. 具材を油面より下になるように設置してフライ調理を行うことを特徴とする請求項16に記載のフライ調理方法。

20. 具材を油面より下になるように設置してフライ調理を行うことを特徴とする請求項17に記載のフライ調理方法。

21. 具材を油面より下になるように設置してフライ調理を行うことを特徴とする請求項18に記載のフライ調理方法。

22. 形状が偏平状である具材をその広い面を油面に対して垂直となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とする請求項16に記載のフライ調理方法。

23. 偏平状具材を、その広い面を油面と垂直の関係となるようにキャリアーに設置し、フライ調理を行うことを特徴とする請求項22に記載のフライ調理方法。

24. 形状が偏平状である具材をその広い面を油面に対して垂直となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とする請求項17に記載のフライ調理方法。

25. 偏平状具材を、その広い面を油面と垂直の関係となるようにキャリアーに設置し、フライ調理を行うことを特徴とする請求項24に記載のフライ調理方法。

26. 形状が偏平状である具材をその広い面を油面に対して垂直となるようにしてフライ調理を行うことを特徴とする請求項18に記載のフライ調理方法。

27. 偏平状具材を、その広い面を油面と垂直の関係となるようにキャリアーに設置し、フライ調理を行うことを特徴とする請求項26に記載のフライ調理方法。

28. 吸油率が5%以上の具材を使用することを特徴とする

請求項 1 6 に記載のフライ調理方法。

2 9 . 吸油率が 5 % 以上の具材を使用することを特徴とする請求項 1 7 に記載のフライ調理方法。

3 0 . 吸油率が 5 % 以上の具材を使用することを特徴とする請求項 1 8 に記載のフライ調理方法。

3 1 . 請求項 1 0 に記載のフライ調理器を複数使用してフライ調理を行うことを特徴とする請求項 1 6 に記載のフライ調理方法。

3 2 . 請求項 1 0 に記載のフライ調理器を複数使用してフライ調理を行うことを特徴とする請求項 1 7 に記載のフライ調理方法。

3 3 . 請求項 1 0 に記載のフライ調理器を複数使用してフライ調理を行うことを特徴とする請求項 1 8 に記載のフライ調理方法。

3 4 . 請求項 1 0 に記載のフライ調理器と、扁平な具材を立てた状態で保持し得る具材キャリアとからなるフライ調理器セット。

3 5 . 請求項 1 0 に記載のフライ調理器と、具材載置用の棚を複数有する具材キャリアとからなるフライ調理器セット。

3 6 . フライ調理に使用すると具材との体積比が 7 . 4 以下である請求項 1 に記載のフライ調理方法。

3 7 . フライ調理品の衣の剥離率が 1 . 0 % 以下である請求項 1 に記載のフライ調理方法。

3 8 . フライ調理品の吸油指数が 0 . 8 5 以下である請求項 1 に記載のフライ調理方法。

39. 極性化合物の発生が10質量%以下に抑制されている請求項1に記載のフライ調理方法。

40. フライ油の使用量が標準従来法と比べて70%以下に低減されている請求項1に記載のフライ調理方法。

41. 揚げかすの発生量抑制指数が0.8以下である請求項1に記載のフライ調理方法。

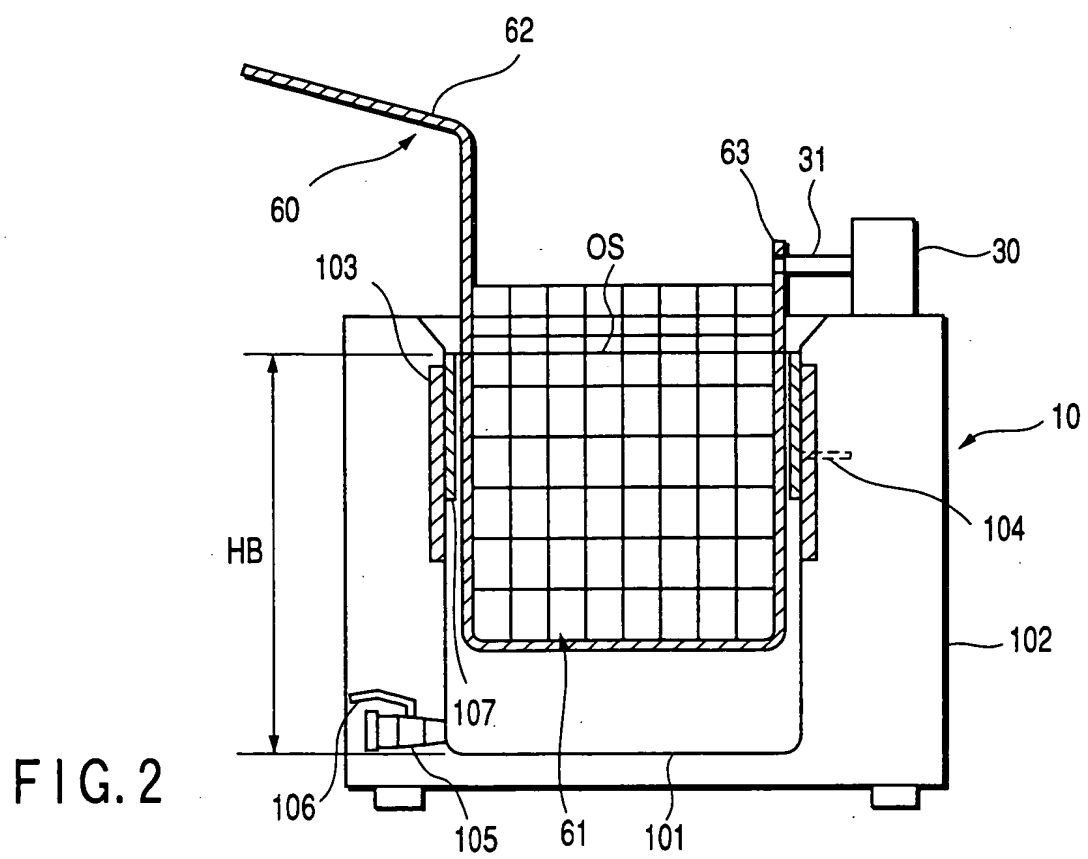
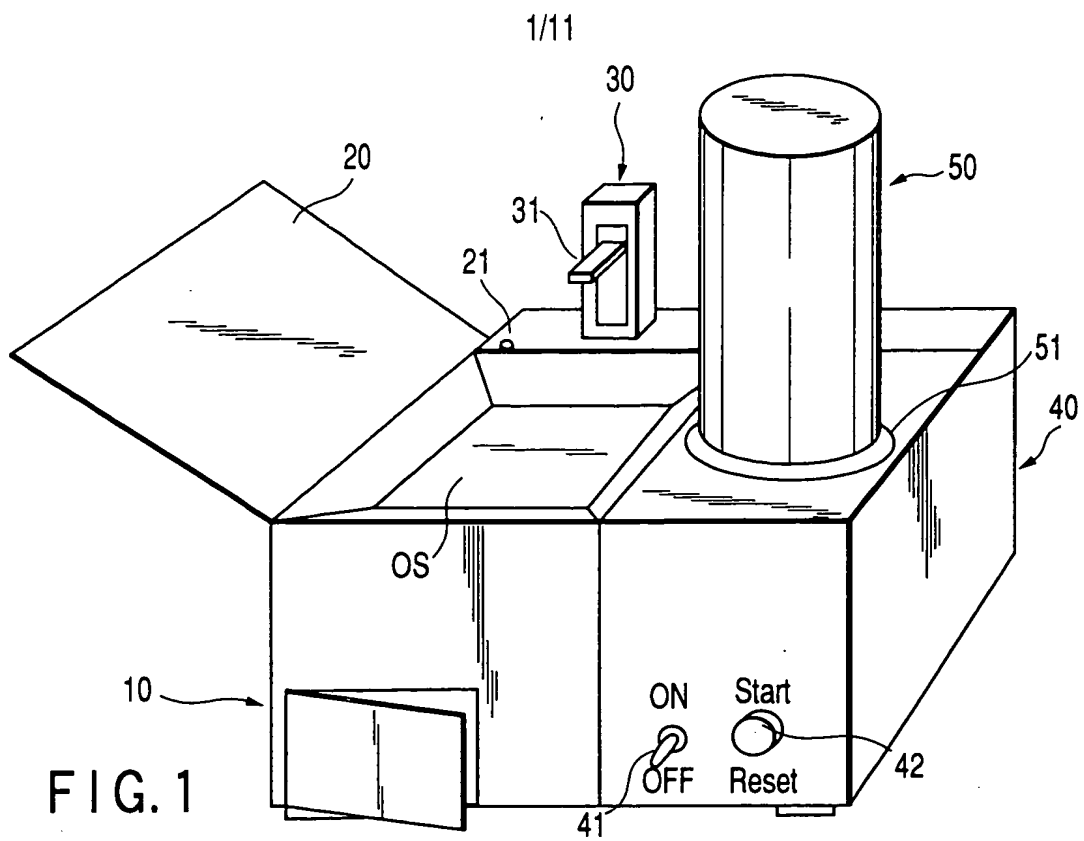
42. 劣化臭の発生が標準従来法に対して0.9以下に抑制される請求項1に記載のフライ調理方法。

43. 臭気発生抑制指数が0.8以下である請求項1に記載のフライ調理方法。

## 要 約 書

フライ調理する油層の油面の面積  $S_A$  と油底から油面までの高さ  $H_A$  とが、 $H_A / S_A^{-2} = 0.6 \sim 3.5$  なる関係を満たす条件の下で、油層中でフライ調理する。





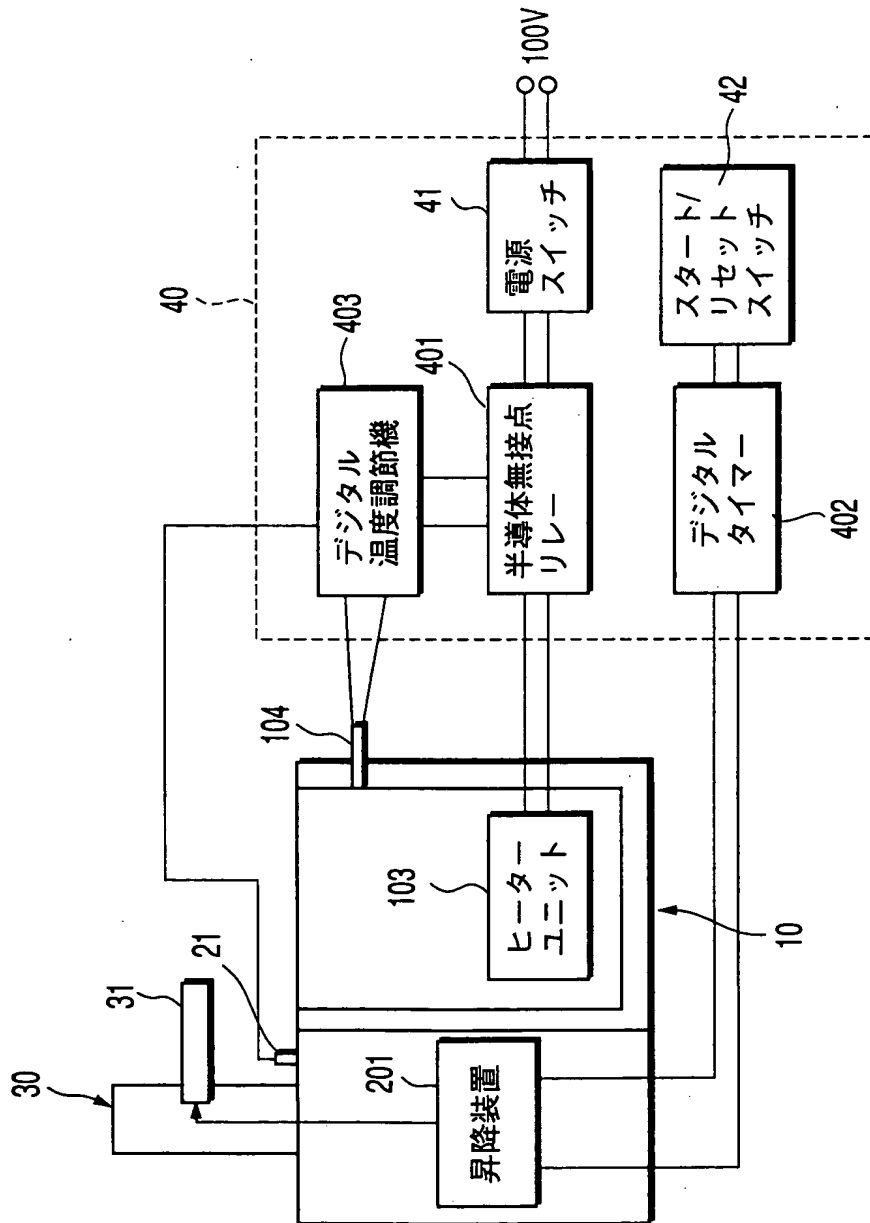


FIG.3

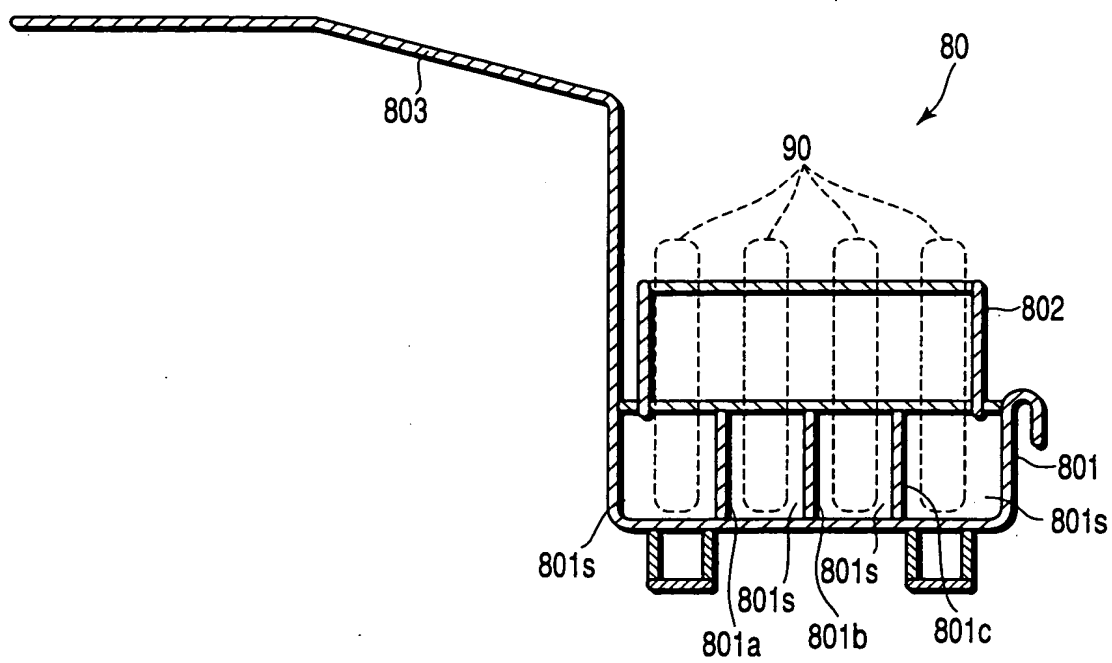


FIG. 4

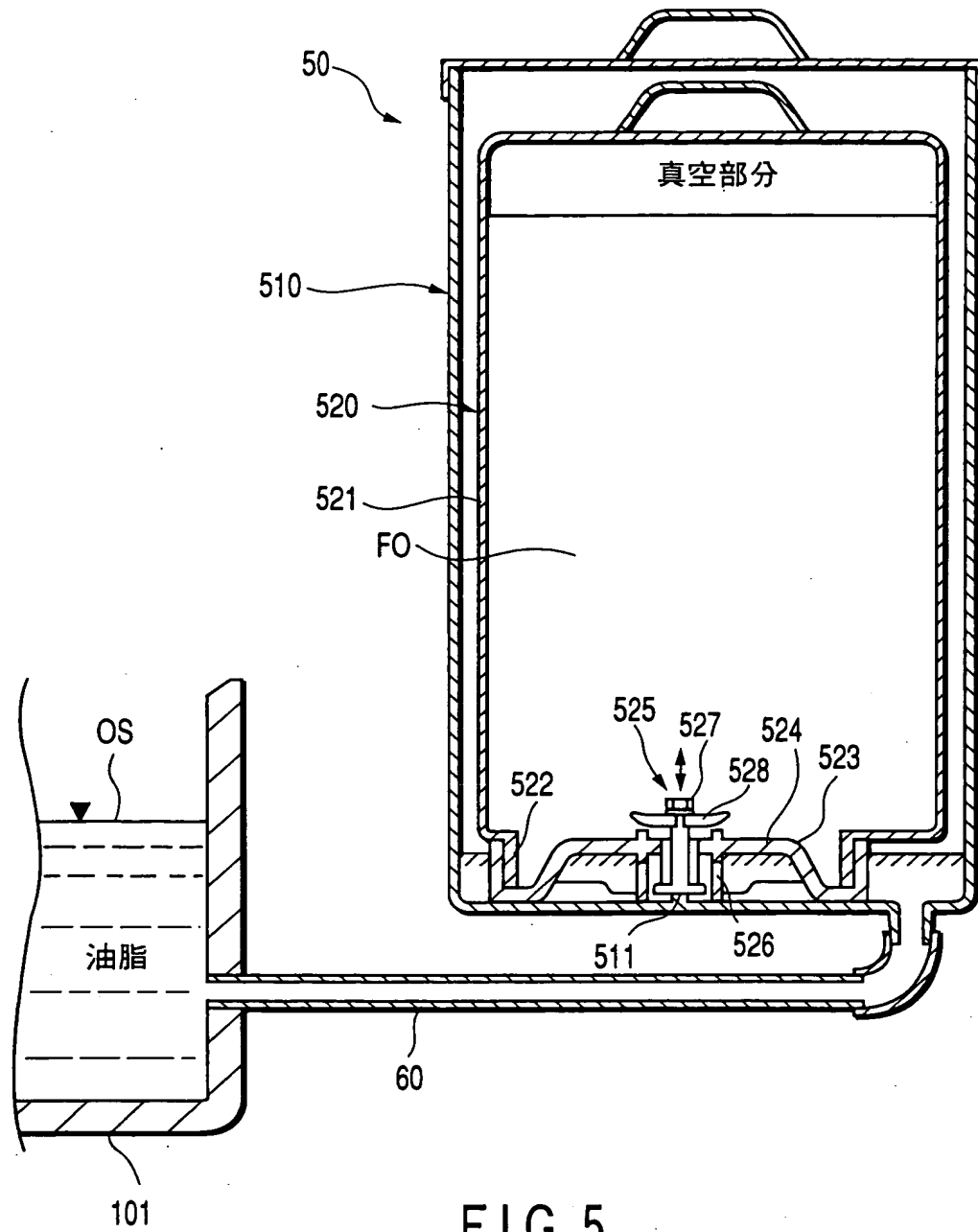
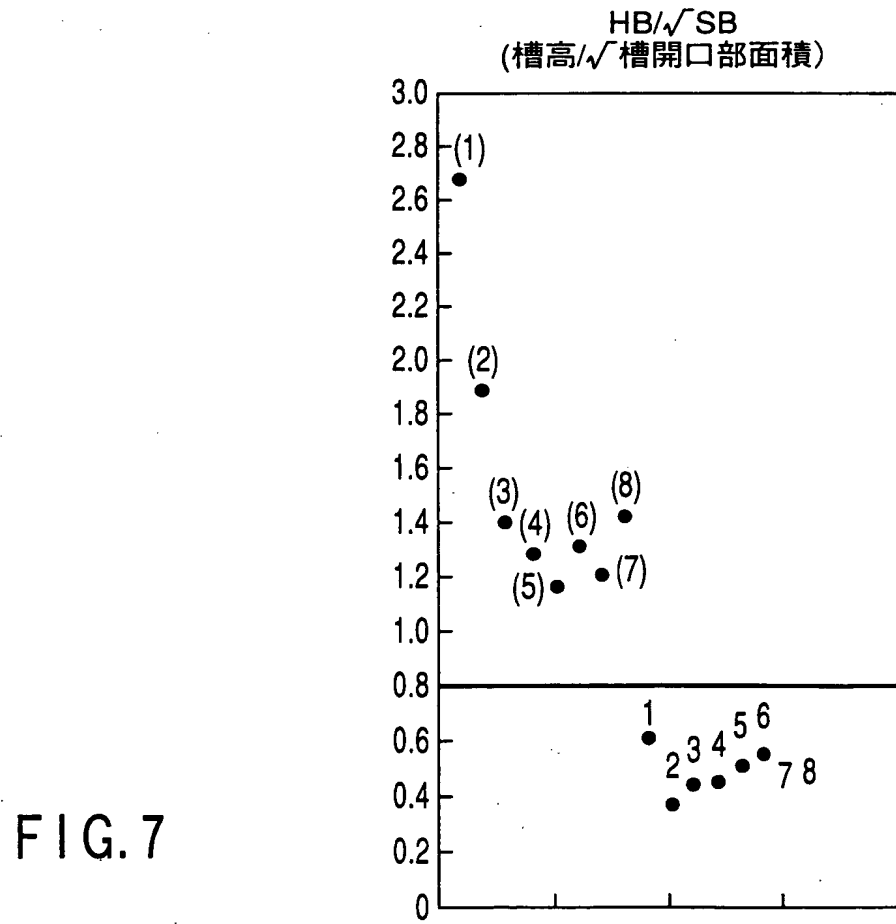
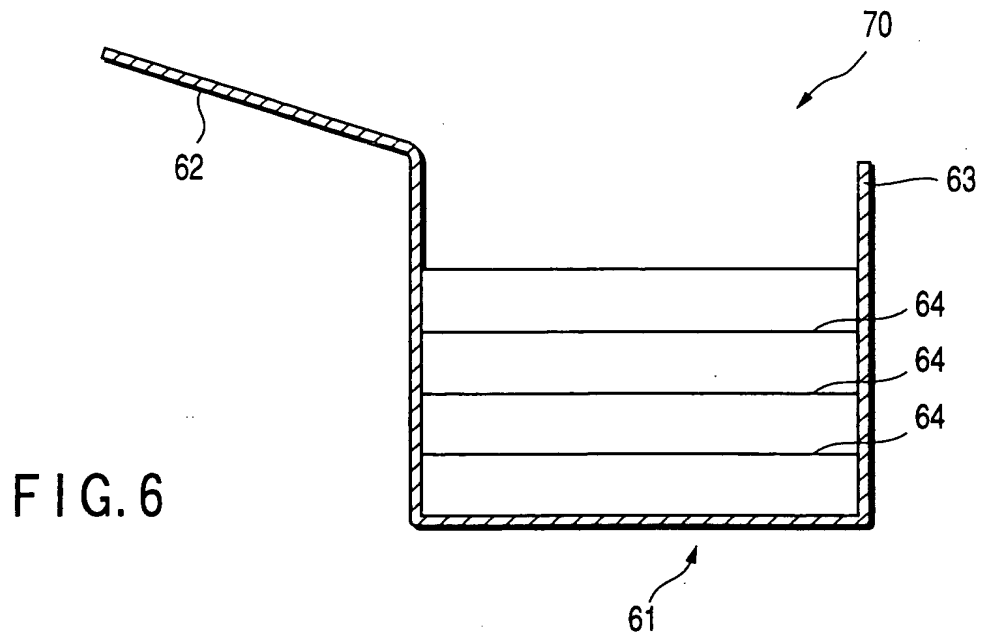


FIG. 5



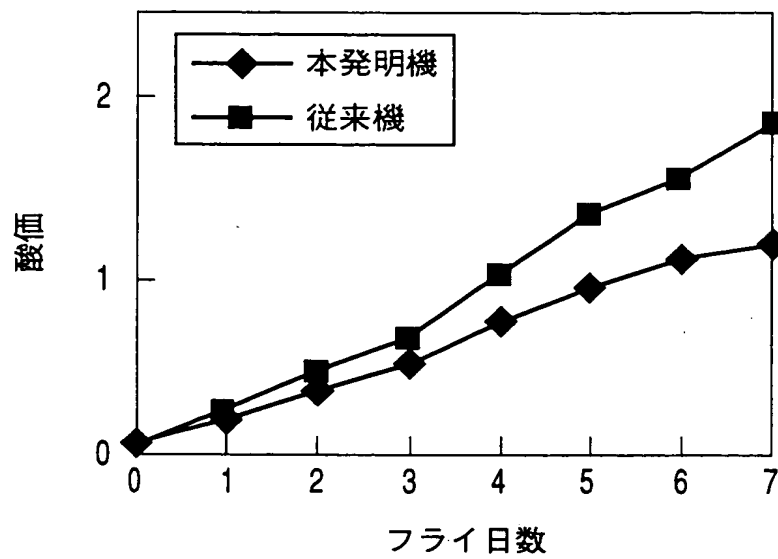


FIG. 8

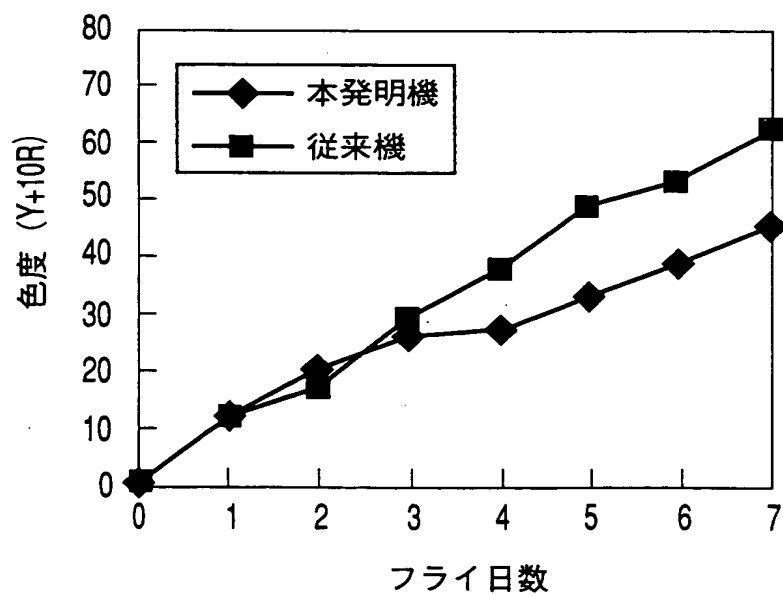


FIG. 9

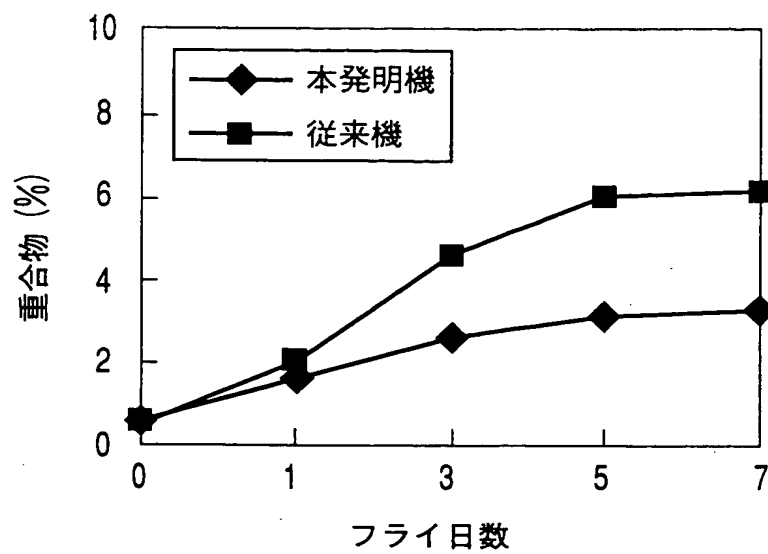


FIG. 10

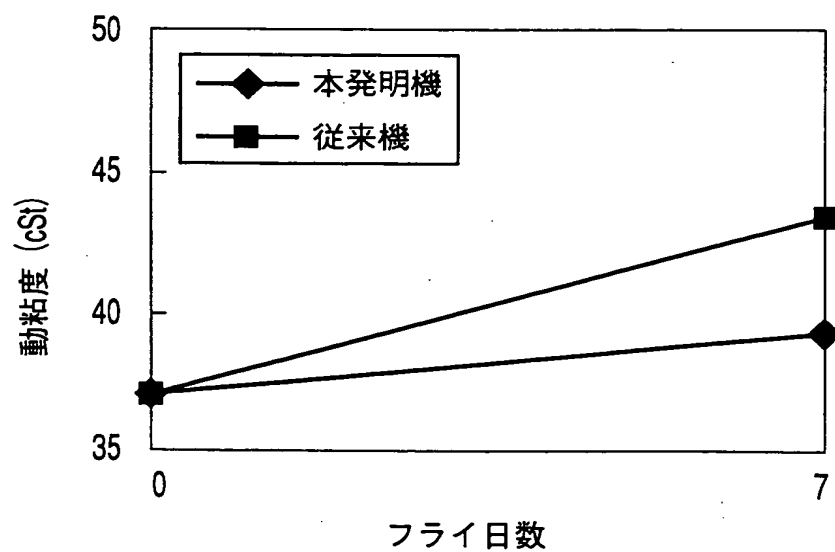


FIG. 11

8/11

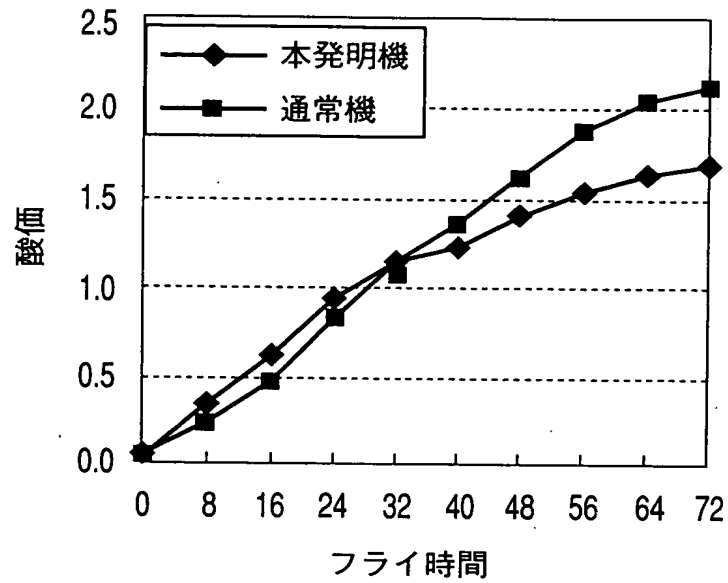


FIG. 12

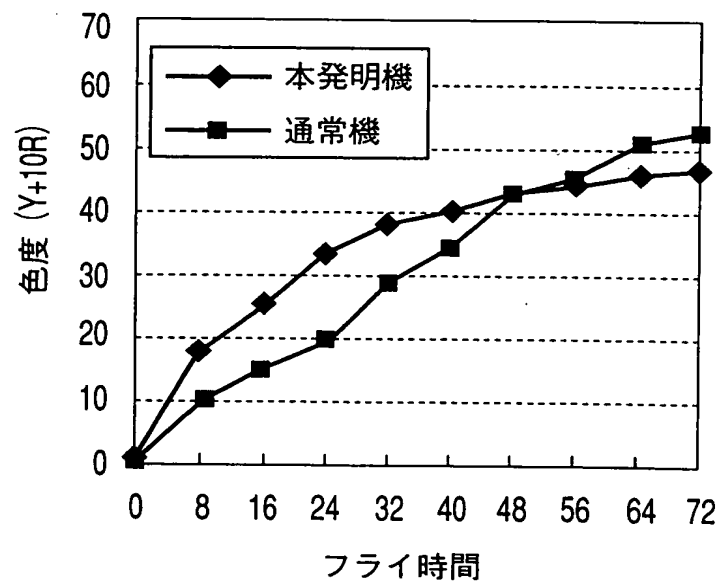


FIG. 13



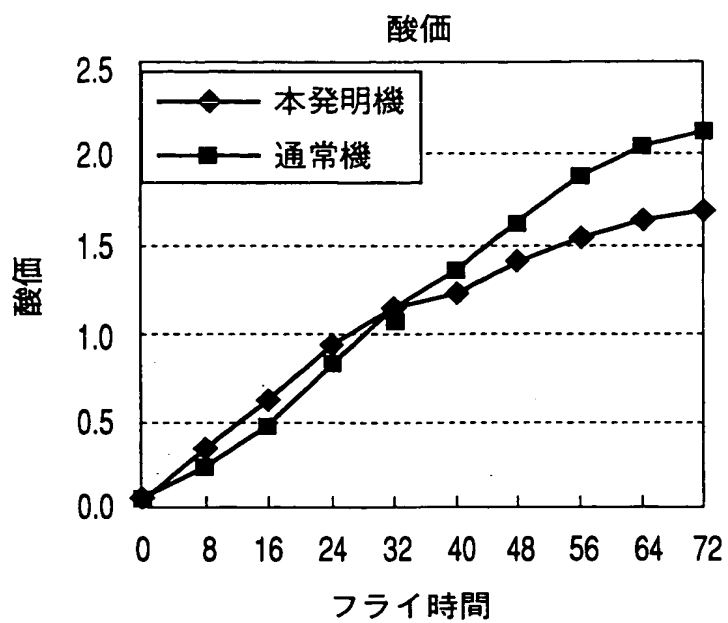


FIG. 12

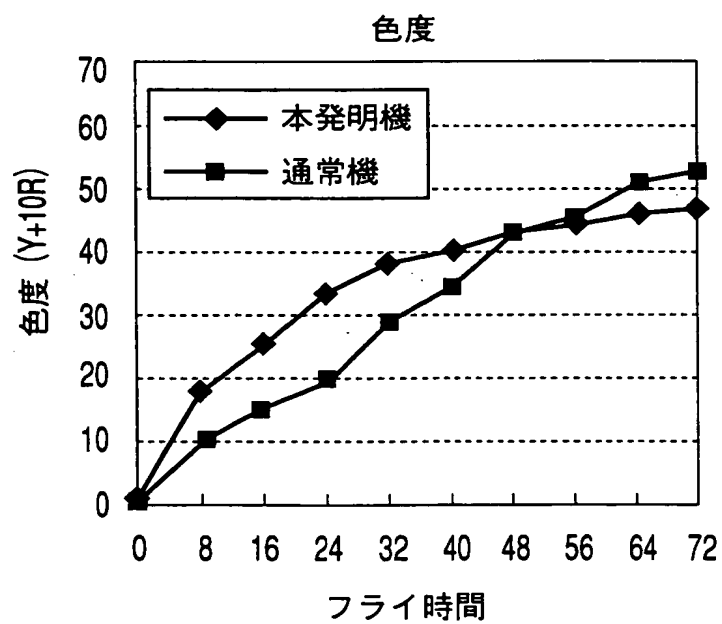


FIG. 13

9/11

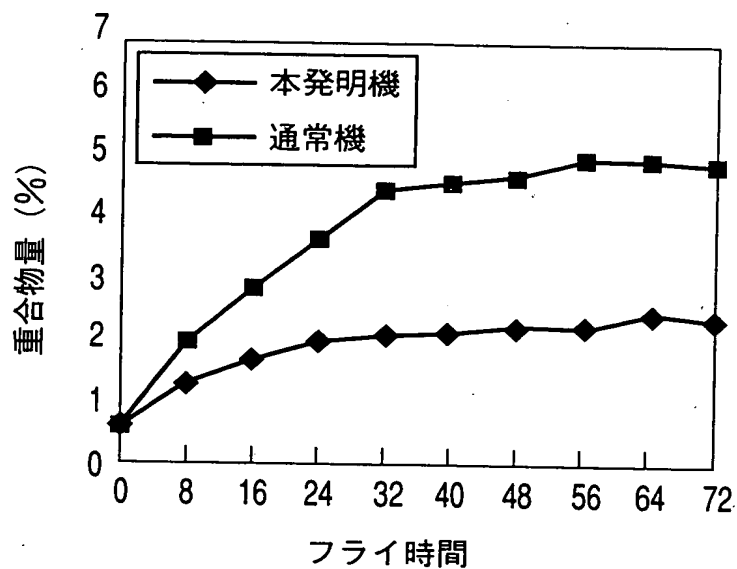


FIG. 14

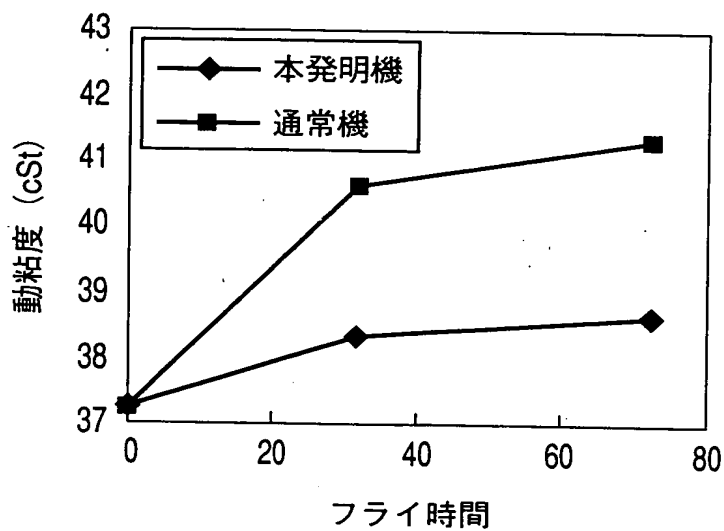


FIG. 15

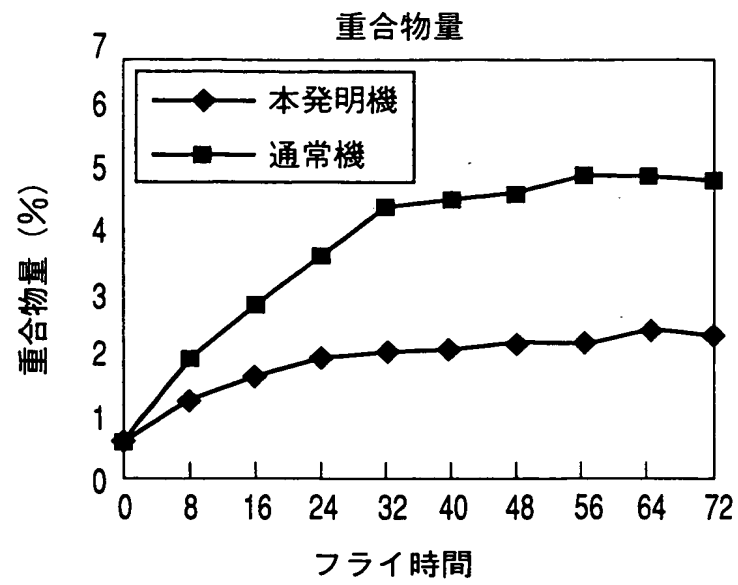


FIG. 14

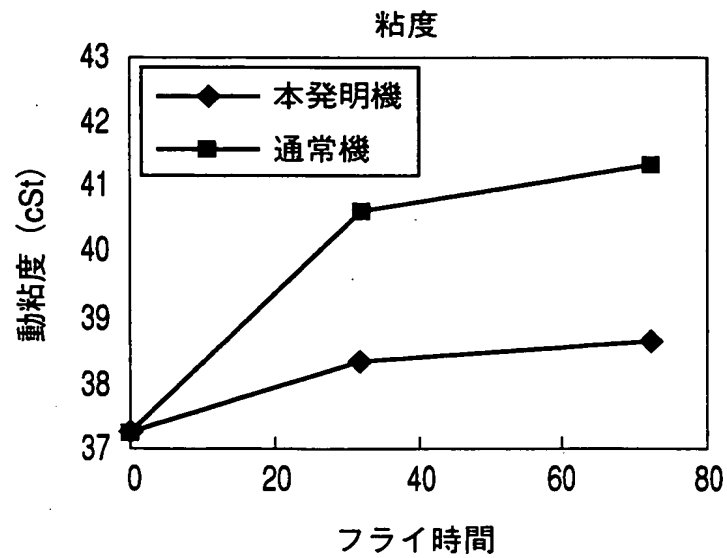


FIG. 15

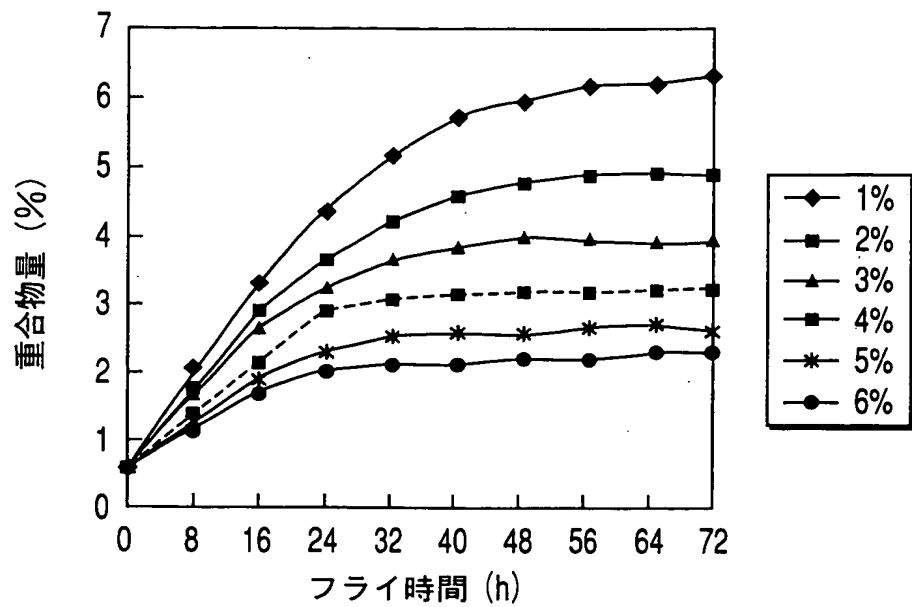


FIG. 16

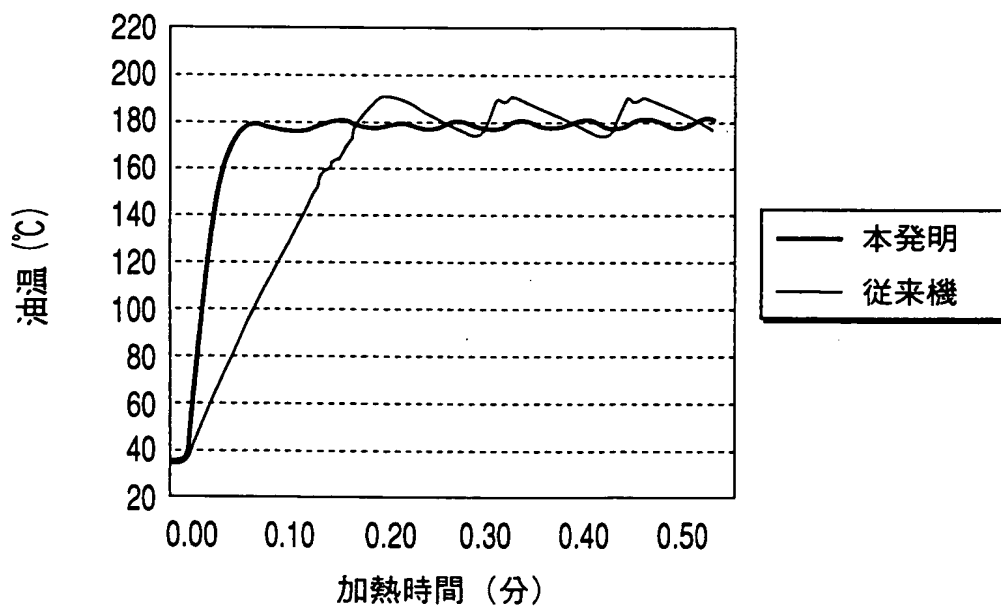


FIG. 17

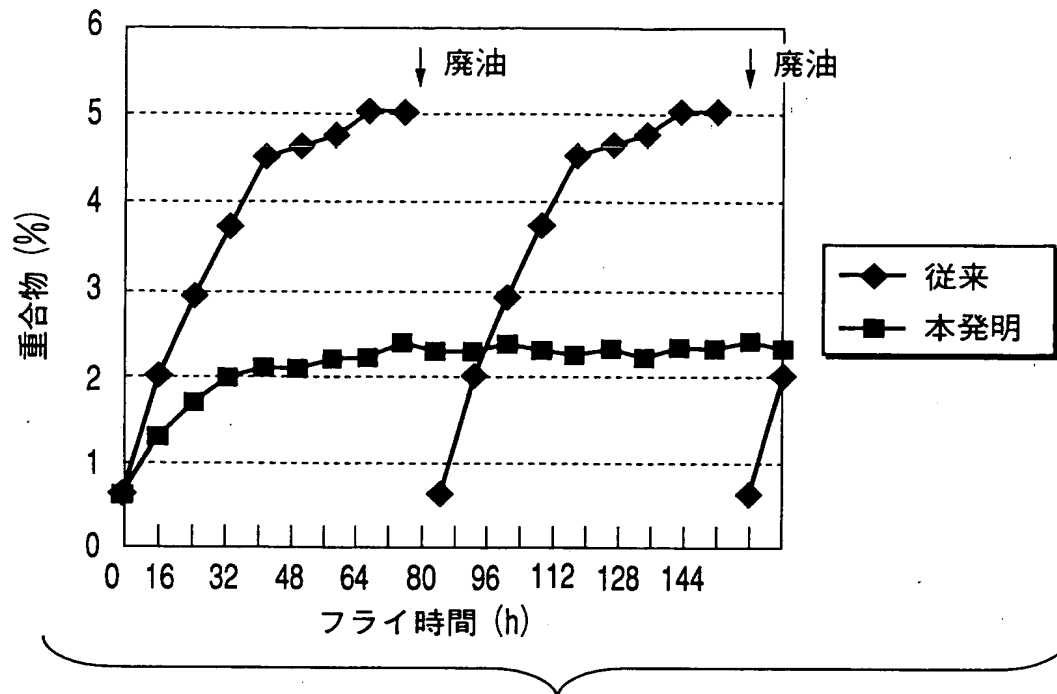


FIG. 18

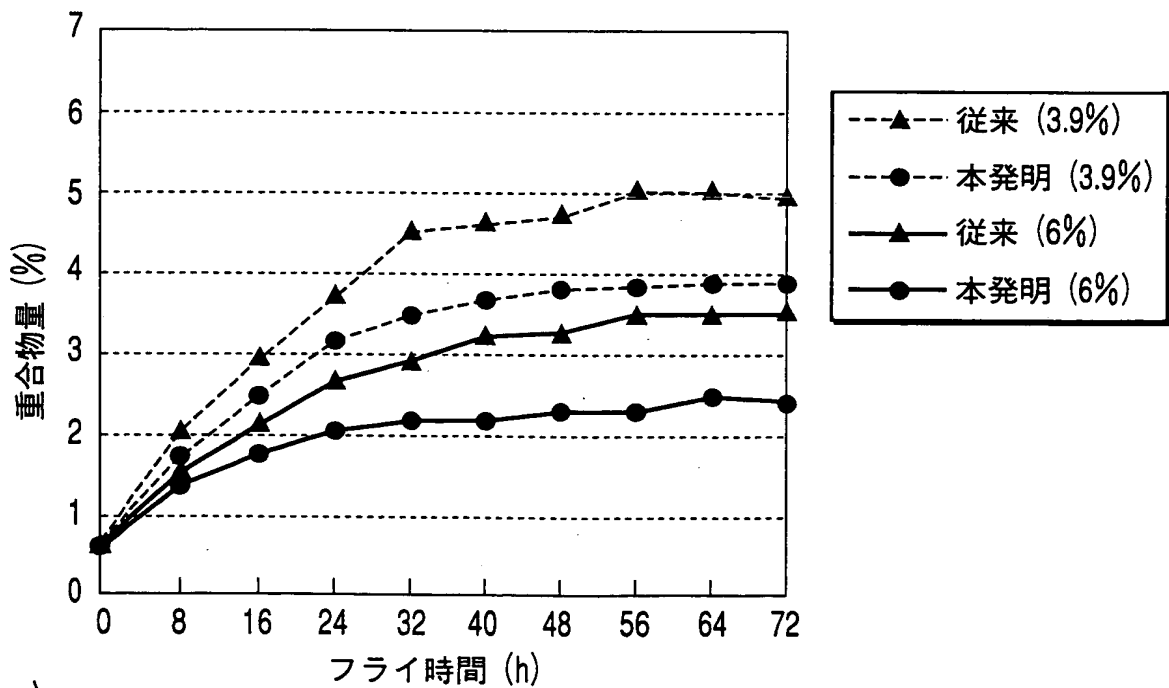


FIG. 19

## 名 義 変 更 届

特許庁長官 殿

1. 国際出願の表示 PCT/JP01/10089

2. 出 願 人

名 称 日 清 オ イ リ オ 株 式 会 社

The Nisshin Oil Co., Ltd.

あて名 〒104-8285 日本国東京都中央区新川1丁目23番1号

23-1, Shinkawa 1-chome,  
Chuo-ku, Tokyo 104-8285 Japan

国 籍 日本国 Japan

住 所 日本国 Japan

3. 届出の内容

新名義人

事件との関係 米国を除くすべての指定国における出願人

(1) 名 称 日 清 オ イ リ オ 株 式 会 社

The Nisshin Oil Co., Ltd.

あて名 〒104-8285 日本国東京都中央区新川1丁目23番1号

23-1, Shinkawa 1-chome,  
Chuo-ku, Tokyo 104-8285 Japan

国 籍 日本国 Japan

住 所 日本国 Japan

(2) 名 称 日 清 プ ラ ン ト エ ン ジ ニ ア リ ン グ 株 式 会 社

NISSHIN PLANT ENGINEERING CO., LTD.

あて名 〒235-8558 日本国神奈川県横浜市磯子区新森町1番地

1, Shinmori-machi, Isogo-ku,  
Yokohama-shi, Kanagawa 235-8558 Japan

国 籍 日本国 Japan

住 所 日本国 Japan

事件との関係 指定国米国における出願人及びすべての指定国における発明者

(1) 氏 名 西田 稔 NISHIDA Minoru

あて名 〒239-0841 日本国神奈川県横須賀市野比3-1-6-204  
3-1-6-204, Nobi, Yokosuka-shi,  
Kanagawa 239-0841 Japan

国 籍 日本国 Japan  
住 所 日本国 Japan

(2) 氏 名 奥村 彰 OKUMURA Akira

あて名 〒232-0006 日本国神奈川県横浜市南区南太田1-49-35  
1-49-35, Minamiota, Minami-ku,  
Yokohama-shi, Kanagawa 232-0006 Japan

国 籍 日本国 Japan  
住 所 日本国 Japan

(3) 氏 名 乾 利之 INUI Toshiyuki

あて名 〒243-0411 日本国神奈川県海老名市大谷4807-7  
4807-7, Oya, Ebina-shi,  
Kanagawa 243-0411 Japan

国 籍 日本国 Japan  
住 所 日本国 Japan

#### 4. 代 理 人

(1) 氏 名 (5847) 弁理士 鈴 江 武 彦  
SUZUYE Takehiko

あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関3丁目7番2号  
鈴榮特許綜合法律事務所内  
c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan

(2) 氏 名 (8461) 弁理士 村 松 貞 男  
MURAMATSU Sadao

あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関3丁目7番2号  
鈴榮特許綜合法律事務所内  
c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan

(3) 氏 名 (9219) 弁理士 橋 本 良 郎  
HASHIMOTO Yoshiro

あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関3丁目7番2号  
鈴榮特許綜合法律事務所内  
c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan

(4) 氏 名 (9135) 弁理士 河 野 哲  
KOHNO Akira

あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関3丁目7番2号  
鈴榮特許綜合法律事務所内  
c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan

(5) 氏 名 (8868) 弁理士 中 村 誠  
NAKAMURA Makoto

あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関3丁目7番2号  
鈴榮特許綜合法律事務所内  
c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan

## 5. 添付書類の目録

### (1) 代理権を証明する書面

(新たな出願人である日清オイリオ株式会社に係る包括委任状の写し) 1通